BURNDY
LIBRARY
Chartered in 1941

Gift of
BERN DIBNER

H. Kok

PHYSICA

1774

H: Kok

Physica

Prologomina in physica

physica quae et philosophia naturalis audit e[st] scientia naturae contemplatrix, quatenus per eam exploramus tum ipsum omnium rerum complexum tum quamlibet speciatim rem disquirendo quantum fas est, an et a quibus principiis constet, an et a quibus producta causis, ob quem finem effecta, quibus viribus proprietatibus donata, caeteraque ejusmodi, quae si perspecta fuerint, tum rei, rerumve naturae perspecta censetur.

Nomine naturae tum ipsam rerum creatarum universitatem indigitamus, tum unamquamque rem singularem quatenus continet principium intrinsecum, quo intelligitur cui in certis circumstantiis posita certo modo agat aut patiatur, seu principium mutationis intrinsecum: ex quo natura cujusvis rei investigari tum dicitur, cum exploratur quae sint in ipsa et quo modo principiorum constituentium conditio sed maxime e[st] quis veluti fons seu radix suarum actionum.

MSS 834 B
RB NMAH.

Cum tn naa Latinis quasi naturam a nascendo ducta sit ita ut nomen hoc eis significet id, q. res quaelibet nata e, v q e vi suae nativitatis aut generationis et solae res corporeae nascantur aut generentur aliae ex aliis et ad novam essentiam transeant; sa propria ac stricta acceptione naae nomen significat, q cuique corpori per generationem obtigit internum mutationis principium et tunc Quod quatenus ei principium istius vi generationis inest vocatur Corpus naturale et in eo distinguitur a Corpore artificiali cui nullum tale principium inhaeret.

Nomine naae designantur quoque, generationis Causae naales, quatenus juxta praescriptas a Supremo Conditore leges agunt. naale autem in mundo aspectabili naali dicitur oe id cujus ratio in essentia et naa corporum continentur.

Phaenomenon naale dr quidquid sensui obvium confuse in corporibus percipitur, ut sunt motus corporum qui secundum statutas a Deo leges peraguntur. porro hae leges naae leges vocantur.

Physici igitur munus est solicite inquirere in quo positum sit illud internum mutationum principium, quod Opus naturale dicitur, ac varias quae inde oriuntur proprietates ~~p~~pendere, phaenomenorum quoque omnium quae in hoc spectabili mundo observantur causas investigare

Amplissimus itaque physico campus est, in quo felicia et mediocria et ~~tarda~~ ingenia possunt in laude versari, si magis viribus suis accomodatam elegerint, ex ea licet vel plurima elicere poterunt quae magnos usus habeant, et ad utilissimarum artium progressum conducant

Scientiae naturalis fundamenta duo esse ait Aristoteles, rationem nempe et experientiam, quarum altero deficiente scientia subvertitur quippe experientia rationis lumine destituta sensui et ea quae sub eodem genere sunt confusa, distinguere nequit. Ratio autem si experientia vaga nimis et incerta est, nec percipit unde ordiri debeat, neque quo tendere

Quam necesse sit in physica rationi comitem adiungere experientiam luculenter demonstrant occasiones quae in ea scientia per continua experimenta nuperrime facta sunt felici e rationis et experientiae connubio usque ac nostra fere aetate progressa est res physica ut brevi

DS

temporis spatio majore qu[am] bis mille annis incrementa cepperit, mirandum sane q[uod] scientia et varietate et utilitate sua omnium præstantissima tanto saeculorum intervallo jacuerit inculta.

Tractatus De Corpore naturali

Sectio 1a

De extrinsecis Corporum principiis

Articulus 1us
De principiis Corporum methaphysicis

Principia methaphysica sunt ea, quæ Corpori o nisi idealiter et in abstracto considerato insunt, et nec sensui nec imaginationi sed soli intellectui patent. duo cum peripateticis in sensu metaphysico admittimus principia compositionis corporis naturalis materiam nempe et formam. atque ideo materiam forma donatum Corpus vocamus. in autem materia ommi forma destituta esse nequeat eius materia Corpus e[st]; materia ergo a corpore o nisi nostro comprehendi modo differt. Videlicet in corpore existentia

nunc hanc nunc illam formam induant commune variarum istarum formarum subjectum per abstractionem mentis consideratum materiam dicimus, id vero a quo corpora habent ut sint hujus generis v. speciei et ab aliis distinguantur formam compellamus haud-abs re. materia ὕλη voce graeca, quæ sylvam significat, appellata e antiquis, qui et eam dixerunt aggeriem quandam per totum mundum diffusam, cujus portionem obtinent omnia corpora specialia ut aer, aqua, terra etc. et ex qua omnia naturæ opera depromuntur ac fiunt. quemadmodum enim artifex assumptum ex sylva truncum arboris in statuam format v. aliud opificium, sic naturale-agens assumptam materiæ portionem format in lapidem, plantam, aut aliud naturale corpus: et sicuti truncus tam etsi sit lignum, nullam tamen ex se habet formam ligni artificii ut puta nec statuæ nec januæ, nec mensæ, et neque statuæ hominis aut equi neque hominis hujus aut illius sed indifferens est ad quamcumque formam, quam artifex induxerit, accipiendam; sic materia rerum materiales, tam etsi sit corpus ex se tamen nullam habet corporis alicujus determinati; hoc est, e bruti, e plantæ, e lapidis, e rei alterius;

Sed indifferens ē ut cuiq et quilibet formam accipiat; deinde ut truncus unam adeptus formam, ō potest nisi illa destructa aliam assequi; sic mat̄a unam habens formam, ō pot nisi ea deperdita aliam obtinere. tandem sicuti opificium habet a trunco ut ligneum sit a forma ut sit tale opificium ligneum veluti janua potius qm̄ scabellum; sic quolibet apud mat̄a; habet a mat̄a quidem ut corporeum seu corpus sit, at vero a forma ut tale corpus sit veluti planta potius qm̄ lapis.

Licet mat̄am corpus dicamus, ō ideo tn̄ repugnamus Aristoteli qui mat̄am definit neque esse quid neque quantum, neque quale, neque eorum quorum ens determinatum aliquid; quippe hoc dictum Aristotelis cum mox deductis cohaeret: ē enim mat̄a ex se quidem corpus, at ō ex se planta aut lapis, quae sunt ex genere substantiae illi intellectae nomine quid ō magnum aut parvum quae ex genere quantitatis ō calidum aut frigidum quae ex genere qualitatis atque ita de generibus caeteris, quibus vult addit substantias determinari

articulus 2dus

De principiis corporum physicis

principia physica dicuntur illa, quae ipsum reale efficiunt in concreto ac prout in rerum natura actu existit: ex quo notio patebit quod a parte rei sint ipsa principia metaphysica; hoc est quid realiter quod physice est commune, illud subjectum quam maxime et quid est forma sive id per quod unumquodque ipsum a quovis alio essentialiter distinguitur

In principiis istis stabiliendis, propter rei obscuritatem magna semper fuit opinionum varietas: praecipuas veterum tum et recentiorum philosophorum sententias hic paucis referre juvat

physicis omnibus ab antiquissimo usque tempore nota fuerunt 4 elementa vulgaria, ignis aer aqua terra; et aliqui omnia aliqui tria aliqui 2 ex pro principiis ex quibus varie mixtis omnia corpora componerentur habuerunt. extiteruntque quoque non pauci qui ex eis elegerunt unicum ex quo 3 reliqua derivari arbitrarentur. scilicet heraclitus ephesius ignem pro principio statuit et omnia ignis condensatione initio creata fuisse censuit volunt enim partes ignis crassissimas in unum coeuntes terram constituisse terram

autem vi ignea quae superstes erat laxatam evidisse aquam; tum hanc exhalando produxisse aerem, qui aerem statuerunt celebrantes potissimum anaximenes et diogenes. hi aliorum 3 elementorum generationem ex aere fieri dicunt raritate et densitate nemirum quasi aer attenuatus possit fieri ignis, condensatus aqua, quae magis condensata fit terra. Qui aquam statuerit celebratissimus e thales sectae ionicae dux is e existimavit aquae condensatione fieri terram et majore majorique rarefactione aerem et ignem ac deinde ex ipsis sese universo, hanc quoque opinionem expressit homerus, d graece dixit: oceanus cunctis probet primordia rebus maxime singularis e anaxagorae sententia admisit ille quidem sicut superiores vulgaria 4 elementa, verum priora ipsis posuit innumera alia quorum mistione existere voluit aerem et ignem et cia, vocavitque ista principia partes similes seu similares ex eo q genitis rebus similes sint docuit enim os ex minutissimis ossibus nervum ex minutissimis nervulis componi et coagmentari, ignem ex inconspicuis igniculis etc. caeltarr. hinc dicit in quovis alimento contineri latentes quasdam particulas sanguineas quasdam carneas quasdam osseas etc. quae facultate naali secretae sanguinis carneis osseis etc. in corpore prae existentibus applicentur. fuit quoque hoc celebre dictum esse oia in oibus et propterea

sectionem continui in infinitum admittit sicuti
propter incomprehensibilem rerum multitudinem et
varietatem principia sua infinita constituit

pythagoras sectæ italicæ auctor, socrates et plato
sectæ academicæ duces, aristoteles peripateticorum
pater et zeno stoicorum materiam primam fecerunt
qualitatis omnis expertem

Stoici quidem ut retrograde abiis incipiamus
Voluerunt materiam esse principium mere passivum
eamque esse prorsus inertem, nulla vi nullo
motu præditam, penitus informem, in infinitum
divisibilem, et ex ipsa statim 4 elementa orta
esse ex quibus omnia generentur. verisimile est eos
formam quoque agnovisse sed eam non habuisse
pro principio sed solum pro regente

Aristoteles materiæ principio duo alia sociarat
privationem et formam, atque ex illis 3 res omnes
oriri et fieri pronunciat

porro ad materiam quod attinet per eam nihil aliud
intelligit, quam quæ prolixe de ipsa in abstracto
considerata exposuimus.

formam suam dicunt peripatetici esse substantiam
aliquam a materia realiter distinctam quæ composito conferat vim
agendi sicque in eo radix omnium proprietatum,

unde eam Substantialem vocant

tandem p privationem intelligunt absentiam formæ in subjecto ad eam recipiendam apto. Scilicet volunt generationem ee transitum a o ente in ens, atque ideo exigere terminum a quo ipsum o ens seu privationem terminum ad quem ipsum ens seu formam et subjectum ipsam maam: sic in generatione ignis ex ligno, subjectam maam transire ex privatione formæ ignis ut tmo a quo in formam ignis ut tmum ad quem Cætera autem facta generatione evanescere privationem, ac remanere solum compositum ex maa et forma ignis; ac pinde privationem ab aristotele statui o compositionis sed gnationis principium

quoniam vero aristoteles docet privationem ee o ens simpliciter, mirandum sane dici ab illo quidpiam fieri ex privatione idque præsertim in approbet illud physicorum effatum ex nihilo nihil fieri, verum e quidem, rem, antequam fiat, o ee; sed ipsum o ee quid post conferre adesse? nihil absurdius videri post qm ens a o ente pendere

Duo a platone constituta fuerunt rerum principia intrinseca, maa et idea. maam supponit fuisse ante mundum conditum quasi quoddam chaos oes formæ expers, et ois tn formæ capax eamque facit in aristotele elementis priorem sed huic tn addit supra aristotelem q quædam pars supra maæ dispositionem contineat qua ignescat, et alia aptitudinem qua in aerem abeat atque ita de cæteris

tr autem dispositionem nihil ee vult aliud qm
figurationem pyramidalem cubicam, aut aliam, quae
minutissimis corpusculis elementa constituentibus
competat, quae corpuscula cum fuissent initio oia confusa
in concussione deinde quadam sic fuerunt secreta ut
pyramidalia avolantia ignem constituerint, cubica
subsidentia terram, media vero octaedrica et icosaedrica
aerem et aquam; atque haec 4 elementa caetera oia
corpora. d qd dicit maam carere figura hoc intelligit
de tota agere maa eo modo quo lapidum acervus
nullius certae figurae dr, licet quilibet lapis suam
habeat figurationem

hic nomine ideae, qm plato fingit in fonte rerum, et
mentem vocat sive intellectum ac Deum, nec non mundi
aiam intelligenda venit una generalis ac ingenerabilis
incorruptibilisque forma ubique diffusa, quae rebus
intime unita eis tribuat ee id ipsum quod sunt,
Quamvis autem in illa idea seu mente rerum oium
ideae contineantur, tn tn quaevis maa n sit disposita
ad impressionem quamlibet ideae ex oibus illa solum imprimitur
ad qm congrua e maae dispositio, et ex inde nascitur
in maa quaedam tn ideae similitudo, quae rerum forma
appellari potest

pythagorei cum pythagora praeter maam sam pro
rerum principio constituerunt nuos. quid autem per
nuos intellexerunt n constat: aliqui opinantur eos nuos

Sunt nil aliud numere quam materiae partes earumque ordinem mensuram ac proportionem: sed quia pythagoreis principium rerum efficiens est Deus, mens, forma, ita mundi quem sam unitatem nominant, aliqui existimant per unos proprie intelligi participationem 1ae unitatis qua res quaelibet est una; Caeterum varia de unis sunt delirarunt pythagorei

Democritus, leucippi discipulus materiam sine qualitatibus vestit ac 2o hujus universi principia plenum et vacuum, sive atomos et inane statuit ejus sententiam strenue amplexus est epicurus. per atomos intelligunt corpuscula insecabilia multitudine infinita, pari substantia, sed diversa figura, magnitudine et vi motrice praedita; quae temerario concursu in praeclarissimum mundi opus coaluerint. dr autem atomus insectilis o quia partibus careat, sed quia ita solida, dura, compactaque sit ut inane nullum admittat, nullumque divisioni locum faciat seu quia nulla vis in via sit, quae eam dividere possit.

inter veteres philosophos refertur aristoteles ut praecipuus aeternitatis mundi assertor, et ipse met scribit caeteros omnes philosophos genitum mundum asserere. plerique quidem ut pythagoras plato etc mundo initium tribuunt sed omnes in eo consentiunt ut materiam praeferunt ex qua procreatus sit. in hunc errorem omnes rapuit hoc eorum placitum ex nihilo nihil fieri

in veteribus haerimus satis nunc dicendi sunt recentiores quorum princeps merito celebratur cartesius: is enim excusso aristotelico jugo vere physica fundamenta

potuit, novoq: ac lucido philosophandi modo veteres philosophiæ tenebras detuxit

dubium non est inquit Cartesius quin mundus ab initio in omni sua perfectione fuerit creatus, hoc fides christiana docet, neque est ratio naturalis plane persuadet, sed tamen ad res naturales explicandas melius esset, considerare quo modo paulatim formari et nasci potuit quam quo facto a Deo in sua mundi origine creata sunt. ideo principia quædam excogitavit, ex quibus tanquam ex seminibus quibusdam et sidera et terram et denique omnia quæ in hoc mundo aspectabili deprehendimus oriri potuisse contendit. quin res ipsa nunquam sic orta esse probe sciret

Supponit itaque Cartesius 1o materiam creatam, quæ plane ubique eadem omnia intra spatia occupabat, [neque enim spatium distinguit ab extensione corporea] fuisse a Deo divisam in particulas quam proxime inter se æquales, ulterius divisibiles, non infinite quidem, non finite, sed indefinite.

2do. Deum indidisse singulis particulis motum tum rotationis circa propria centra et separatim a se mutuo, ita ut corpus fluidum componerent tum gyrationis communis circa alia quædam puncta seu centra, adeout tot varios vortices constituerent

quot jam sunt astra in universo

3tio motum illum in nâa constanter conservari. atque adeo si in una particulas minuatz is tro pereat, sed aliis pticulis pari quantitate impriunatz

Hæc pauca ei sufficere videntz ut ex illis tanqm causis, oês qui in hoc mundo apparent effectus orianty. Nempe pticulæ illæ initio erant angulosæ [ō globosæ qa intercepissent inania spatiola [inane autem cartesio implicat] sed progressu temporis evenisse debuit, in circularity moverenty ut abrasi fuerint L' globulique varii exinde confecti.

De-raso autem pticularum materies spatiola oia globulis intercepta complexit; et qa valde minuta e, stam celeritatem acquisivit, ut sola vi sui motus in innumerabilia ramenta dividi possit, atque ita apta evadit ad qualescumque interstallorum angustias replendas

aliqua vero ramenta crassiora angulosiora, tardiora et ad motum ineptiora, sibi mutuo adhæserunt, et transeuntia inty 3. globulos contiguos motu vorticoso abreptos formam induerunt in sua latitudine et profunditate triangularem, ac formata fuerunt in exiguas columnas tribus striis in modum cochlearum intortis excavatas.

en proinde materiae fragmenta et quasi graduum,
quae Cartesio sunt totidem elementa seu corporum praecipu-
orum enim elementum appellat subtilem illam materiam
abrasam, secundum ipsos globulos, et tertium materiam striatam.
Constant autem ex 1o sol et fixa sidera; ex 2do caeli;
ex 3tio terra caeterique planetae in commetis. quippe
in lumen corpora alia emittant alia transmittant,
alia remittant: triplicem hanc officiam ad 3 elementa
retulit
porro assiduo particularum 2di elementi attritu crevit
paulatim materia 1i et contracta sunt spatiola inter globulos
relicta: his ergo a centris vorticum vi sua centrifuga
recedentibus eo confluxit, copiosior materia abrasa
solem et stellas compositura, ubique praecissimo
motu agitata, sed globulos sive 2di elementi particulas
circumjacentes aliter undiquaque repellit et comprimit.
hae vero alias, atque alias impellunt globulis vortices
constituentibus seu caelos imprimunt, et brevissimo tempore
ad quamlibet distantiam secundum lineas rectas diffunditur
ecce tibi lumen actione corporis lucidi potissimum
particulae autem striatae in sole aut alio sidere
aliarum agitationem suscipientes instar spumae
eximuntur, et in ipsa sideris superficie plus minus ve
sibi mutuo adhaerentes maculas quales sunt solares
componunt; quae si aliquam stellam sic circum
obsideant ut non valeat amplius globulos aetherios

sui vortices versus alios vortices vicinos repellere, hac debiliori gyratione facta, abduci se a vicino alicujus stellæ vortice sinet ac tunc circa stellam illam rotabitur, atque adeo planetæ ejusmodi sunt circa solem mercurius, venus, terra et alii aut in directum transmittatur, et cometa fiet

itaque terra nostra et cæteri quos novimus planetæ Cartesio sunt totidem stellæ incrustatæ a vortice solari abreptæ. quod autem in vortice solari factum conficitur, contingere quoque potuit, in fixarum vorticibus. hypotesis ergo Cartesiana triplex elementum ex eadem mã sed diverse mode figurata fudit; et deum corporum terrestrium varietatem ex diversa figura varioque situ particularum 3tii elementi educit.

Opinionem, quæ mundi rerumque in ea contentarum mãam constituit esse attomos acerrime defendit Gassendus, sed quod ei fidei dissonant integrum est rescindit.

Supponit Deum initio creasse tantam attomorum multitudinem finitam tamen quanta fuit necessaria ut totus hic mundus ex ea formaretur, quod adeo necesse fuerit creare secundum attomos quas deinceps in partes grandiores grandioresque

conjungeret; sed q creans mãœ massam ex quibus tanquam minimis extremisque p̄ticulis c̄positam illã c̄pora. H creasse sententia.

Supponit è attomos singulas accepisse a Deo Creante ut quantulamcunque suam competentiam magnitudinemve et figuram varietate ineffabili; et vim congruam sese movendi, evolvendi, extricandi, immergendi, regrediendi, sese invicem apprehendendi et continendi etc pro varietate finium et effectuum, quos tum divina providentia destinabat. Supponit iterum Deum in initio terram et aquam germinare produceréque plantas et animalia jussit. fecisse enim rerum generabilium quasi seminarium hoc e compegisse ex selectis attomis sua semina ex qbus deinceps fieret p generationem p̄pagatio rerum: respersa autem fuisse isthaec semina, o aquis et ubique eadem sed quatenus cuique loco congruum fuit.

Vacuum o immensum cum Democrito, sed finitum et disseminatum et, hoc e spaticola minima ubique inter mãœ p̄ticulas dispersa, nullaque prorsus mãœ repleta statuit.

Newtonius sa rerum principia dicit minimas p̄ticulas

figuræ et magnitudine diversas, impenetrabiles
longeque duriores corporibus quæ ex illis componuntur
ita quidem ut nulla vi naturali dividi queant.
hinc deducit cur ex iis nascantur corpora ejusdem
semper naturæ et texturæ, quorum mutationes in variis
solummodo separationibus novisque conjunctionibus
et motibus istarum particularum consistant.
particulis illis non tantum tribuit vim inertiæ hoc est vim resistendi
omni status sui mutationi, sed etiam dicit eas motum
perpetuo accipere a certis principiis *actuosis* qualia
numerum sunt gravitas et causa fermentationis ac
cohærentiæ corporum: hæc autem principia considerat
non ut *qualitates occultas* quæ ex specificis rerum
formis oriri finguntur; sed ut universales naturæ
leges quibus res ipsæ sunt formatæ. quæ quidem
principia esse, revera existere ostendunt phænomena
naturæ, licet nondum compertum sit quæ sint eorum
causæ.
Si itaque concedi postulat dari in rerum natura generalem
quandam actionem, qua corpora quæcunque et minimæ
quæque corporum particulæ se invicem *attrahant* et a
se invicem *atrahantur*, adeo ut non solum terrestria
omnia corpora in tellurem, sed planetæ quoque omnes
gravitate sua seu vi *centripeta* in solem
nitantur, a quo vi *centrifuga* motu rotatio
acquisita repellantur: duplici hac vi *attractiva* nempe

et repulsiva contendit totius universi ordinem firmum consistere

attractionem suam ō venditavit Newtonus pro causa physica rerum natur[ali]um, in sua enim optica libro 3tio quaest: 31 art: qm ego attractionem appello fieri sane posse ut ea efficiatur impulsu v alio
" aliquo modo nobis ignoto. hanc attractionis vocem ita
" hic accipi velim ut in universum solummodo vim
" aliquam intelligatur significare, qua corpora ad se mutuo
" tendant: cuicumque demum causa attribuenda sit
" illa vis. similia quoque habet phil[osophi]a natur[al]is lib.
de versione q[uae]vis ubi sic loquitur voces autem attractionis
" impulsus v propensionis cujuscumque in centrum indifferenter
" et pro se mutuo promiscue usurpo: has vires ō physice
" sed mathematice esse considerandi. unde caveat lector
" ne ex ejusmodi voces cogitet me speciem vel modum actionis
" causamve aut rationem physicam alicubi definire,
" v centris (quae sunt puncta matematica) vires vere
" et physice tribuere, si forte aut centra trahere aut vires
" centrorum ea dixero

Leibnitius scholasticorum systema ab Aristotele traditum sibi excolendum sumpsit. ma[teri]ae sa[...] substituit monades id ē unitates seu attomos nat[ur]ae p[ar]ticulas scilicet simplices oi extensione f[igu]ra, divisibilitate carentes; quas ā phrasi aristotelica entelechias vocat,

earum quoque singulas vi quadam activa intrinseca a Deo instructas esse voluit, a qua oes mutationes in Corporibus Contingentes sunt secus ac a formis substantialibus peripateticorum originem ducerent.

singulas ē monades vi representativa gaudere putat ac propterea eas in 4 classes distribuit. in 1a classe collocabat Deum quem vocat monadem originariam primitivam, necessariam et increatam, quæ distinctissima omnium rerum Cognitione pollet et fons ē atque origo monadum omnium. in 2da aas homini rationales quæ clara et distincta rerum representatione gaudet p reflexionem, in 3tia aas brutorum, quæ claris quidem sed Confusis ttt ideis instructæ sunt: in 4a denique ultima et simplicissima Corporum elementa quæ ipsi sunt monades stricte et antonomastice dictæ quæ pceptiones quoque habent sed obscuras et Confusas tt: harum pceptionum statum vocat stuporem et statui eo nostro ē similem, in ꝙ summo profundo submersi ꝟ at deliquio oppressi jacemus.

tandem suis monadibus tribuit quoque vim passivam p qm intelligit diversas evolutiones variaque phenomina quæ ex pluribus ꝟ paucioribus monadibus pullulant, inde deducit generationem substantialem ee meram evolutionem earum rerum quæ in monadibus representantur: formas autem novas tunc produci vult, cum novum aliquid latens prius in monade p combinationem aut accretionem evolvitur, id ē visibile redditur; istamque formarum

evolutionem certo ordine fieri docet, eo nempe qui
e optimus ita ut evolutio antecedens semper sit causa
subsequentis

Wolphius leibnetii doctrinae adeptissimus sic rerum
materialium principia elementa compellat, elementa
autem dicit esse substantias simplices, quarum aggregatum
corpus constituit unde omnia quae de ente simplici in
ontologia dicta sunt, de elementis praedicari posse
affirmat; ac proinde corporum elementa nulla extensione
nulla figura esse praedita; spatium non implere; motu
intestino destitui etc. ea non leibnetio qui donata
esse censet omnia quae esse inter se dissimilia, vim tamen
repraesentativam eis tribuit.

Aggregata whiskey substantiis simplicibus dividit in corpora
et corpuscula. per corpora denotat entia composita
majora et visibilia: per corpuscula autem entia composita
per se inobservabilia, seu adeo exilia ut omnem visum
effugiant. Corpuscula alia vocat primitiva, in quibus
nulla compositionis ratio assignari potest, praeterquam in
elementis, alia derivativa, quae ex corpusculis primitivis
componuntur, et ex quibus corpora coalescunt.

Censet etiam statum elementorum internum continuo
mutari, ea quidem lege, ut praesens rationem contineat
sequentis, atque adeo ut hic statu praesenti colligi

possit qualis sit futurus et qualis fuerit præteritus. ineptius insuper elementis etiam ideo tribuunt cur ibi existant, et cur hoc potius modo coexistant quam alio, et proinde elementa omnia esse inter se connexa et quemlibet statum elementi rationem involvere ad cætera coexistentia ita ut ex eo colligi quoque possit qualis fuerit præteritus per omne retro tempus, qualis sit præsens, qualis sit futurus cæterorum elementorum et corporum omnium totiusque universi status. nec non ab iisdem elementis repetendam esse rationem illorum quæ in corporibus deprehenduntur, ut sunt diversitas substantialitas, vis inertiæ seu passiva, vis motrix seu activa et

ecce quam diversæ fuerunt de rerum principiis philosophorum sententiæ merito ait aristoteles in investigandis rerum primordiis omni modo veritatem invenire difficile, verum neque bene dubitare facile est. Christianos quidem philosophos tum fides divina tum ratio naturalis docet hocce universum in tempore non ex præjacente aliqua materia, sed ex nihilo fuisse creatum; solamque ejus causam efficientem esse omnipotentem Deum: sed quæ sunt ejus causæ internæ, materialis scilicet et formalis (quæ principiorum intrinsecorum nomine veniunt) non minus operosæ a philosophis inquisitum quam subtiliter ignoratum semper fuit.

Cum tn Corpora sint substantiæ compositæ et processus in infinitum repugnet, certum videtur simplices existere substantias ex quibus physice vo: Corpora oīa oriantur. eas maæ seu Corporum elementa cum Wolfio vocare licet, nec non ex ipsis corpuscula primitiva et ex his derivativa componere quorum varia unio eorumdem varietatem gignat

maæ elementa ee impenetrabilia et Corpuscula primitiva o minori qui gassendi attomos soliditate Gaudere Censemus, cum ē elementis vim aliquam tribuimus qua inter se Copulentur; hoc ē, qua coexis=tentiam aliorum juxta se singla exigant; atque ita Concrescant in Corpuscula nullis naæ viribus divisibilia.

elementa o statuimus cum wolfio oīa inter se dissimilia, neque cum aliis oīa inter se similia, sed diversas elementorum inter se similium Classes existere supponimus Quas elementorum species appellamus; neque impossibile putamus elementa immediate o uniri nisi sint similibus seu ejusdem speciei elementis, hinc q sunt elementorum, tot corpusculorum atque ē maæ species enascuntur.

in Specificam autem elementorum diffbam o
inquiremus quippe in philosphia naali o sollicit
sumus nisi de rtionibus phenomenorum specialium,
quae corpora observabilia exhibent. illa vero
rtiones in qualitatibus corpusculorum derivativorum
et modo quo inter se junguntur quaerendae sunt,
ideoque ad philosphandum elementis opus o habemus.

Plerique philsphi in Cartesio docent maam oem ee similem
seu homogeneam: unde postea inferunt ex qualibet
maa fieri posse quodlibet, ideoque formam quae
corpora constituunt diversa, aliud nihil ee nisi diversam
ptium insensibilium et minutissimorum corpusculorum
dispositionem ac configurationem, cum autem ex
varia ptium dispositione oriri nequeant nisi accidentia
in corporis generatum sumpti. formam corporum in
congerie accidentium constitutam ee pronunciant.
eorum sententiae calculum nostrum o addimus: nam
concipi o pest quomodo tanta varietas corporum, itque
eorum discrimen, ab uno quodam simplici principio
diversimode tt modificato procedat. neque facilius
concipitur quomodo tam constans atque invariata
sit eorumdem corporum et eadem semper naa
donatorum generatio. ipsa insuper experientia
quodammodo loquitur plurima corpora penes maam
essentialiter differre: metalla enim, sales, aqua etc

igne violentissimo diu exagitata, et quibuscumque aliis dissolventibus divisa, nunquam in alia corpora mutari potuerunt; uti innumeris experimentis probatum est.

Formam itaque corporum constitutivam non in varia duntaxat partium insensibilium dispositione, sed in diversa quoque earum materia consistere opinamur. Corpora autem alia mixta dicimus: alia non mixta [quae eo sensu simplicia dici possunt].

mixta sunt quae ex corpusculis diversae speciei componuntur ut vegetantium et animantium omnium corpora, variaque alia: non mixta vero seu simplicia, quae ex solis corpusculis similibus coagmentantur, ut metalla, sales, aqua terra aer, aether etc ex quibus alia quidem componi possunt sed ipsa immutari aut ex aliis oriri nequeunt.

Frustra ergo quaereres lapidem ut aiunt philosophicum, seu nulla ratione unquam poteris omnia corpora in aurum convertere.

Contra mox propositam de materia et forma sententiam

Objicies 1°

materia est substantia extensa: atqui ex substantiis inextensis nequit fieri substantia extensa: ergo etc.

P. M: ex spiritibus nequit fieri totum aliquod extensum

ḡt neque ex elementis simplicibus

R, ortus extensi ex ō extenso, ō plus difficultates habet qm ortus multitudinis ex eo q ō ē multum, sivè duri ex unitate. an forte absonum ē domum fieri ex ptibus quæ seorsim sumptæ ō sunt domus? m autem elementa impenetrabilitate prædita sunt, qua spiritus omnō destituuntr; ideo ex illis potius qm ex his totum aliqd extensum corporeum generari pott

Objicies 2do

nequit aliquis assignari modus, quo unum elementum misceatr in altero qt etc.

Rx m elementa figuris destituantr, nequit quidem assignari modus unionis qui p figuras explicari et imaginationis vi cpprehendi possit; sed tn assignari pott unio ab imaginibus separata quæ pr notiones puras innotescat. videlicet elementa rerum materium intr se uniuntr quatenus vi cjus qs ipsis inest, exigunt mutuam coexistentiam juxta se invicem. pendet autem hæc unio a determinationibus elementorum intrinsecis et vi activa qua a Deo prædita sunt in ordine ad unionem etc.

Objicies 3tio

ex ead: farina fit panis, ex pane chylus ex chylo sanguis, caro, arteriæ, ossa etc go diversa hæc

corpora ō efformantur nisi ex diversa ptium
insensibilium ejusdem maæ dispositione, et proinde
est maa ē homogenea

R. Cpora ista ōia mista sunt, nam in varia alia
simplicia resolvi possunt: ex diversa qō diversorum
cporum mistione ō vero ex diversa tt ejusdem
maæ dispositione oriuntur: itaque varia Cpora simplicia
farinam Constituentia congrua pportione in aqua
miscentur ut fiat panis: Corporum simplicium panem
constituentium pars aliqua p. digestionem segregatur
atqui alio modo aliaque pportione mista chylum format. etc
unde istorum Cporum fora in varia plurium cporum
species diversarum et certa pportione mistorum
unione Cstituenda ē

Objicies 4to

ead: plane maa nunc ē glacies, nunc aqua, nunc
vapor: qō sola dispositio ptcularum insensibilium
sufficit. ad cstituendas diversas cporum species

R. glacies, aqua, vapor ō sunt cpora specie vere diversa:
etenim glacies et aqua ō plus differunt qm aurum et
aurum fusum, ō plus qm lutum aridum et lutum
aqua madatum; imo ō plus qm aqua calida et aqua
frigida: inter aquam autem et vaporem ō majus ē
discrimen qm inter cumulum vaccarum laxidarum

et cumulum inflatarum, quam glebam integram et eandem in pulveres resolutam. Similes ergo differentias sicut et varios eorum colores ultro diversae particularum ejusdem materiae dispositioni adscribimus.

Objicies 1º

Argilla in oleo lineo permista in ferrum mutatur, ut experientia docet: ergo etc.

R. exiguo ferri quantitas quae ex tali argilla educitur, sub argillae particulis delitescit et ex illis efformatur. porro ferrum ubique utile ubique est dispersum est; ejus autem particulae vi ignis ab argilla separatae, ope olei in unum coëunt.

Eodem modo explicantur similia experimenta, quibus ostenditur exempli gratia cur ex 100 libris arenae maris batavici extrahi potuerit auri semi uncia, nam auri particulae in ista arena ipsis oculis saepe conspicuae sunt.

Existimamus itaque existere materias essentialiter diversas neque eas ex materia 1a cartesiana aut quavis alia per universales naturae leges educi potuisse; sed singulas initio speciali Dei voluntate immediate creatas fuisse, et cujusque quantitatem ita determinatam esse ac constantem, ut nullis naturae viribus imminutari possit. Si omnis igitur quantuscumque naturae motus ne minimam quidem aquae guttulam producere possit aut unquam potuerit; quanto minus terram, solem et totum universum ex chao educere potuit: si deus haec omnia eidem

-ribus nunc derivantur ac requirantur nec a legibus formari potuisse; cur ergo horologium nullum eo quo regitur motu unquam casu indutum est? cur ex eo quo tuus equus nutritur cibo nullus tibi nascitur equus?

Sectio 2da
De affectionibus Corporum generalibus
Articulus 1us
De Corporum impenetrabilitate et extensione

Dum Corporum elementa uniuntur eorum natura exigit ut extra se invicem existant, atque hæc eorum proprietas vocatur impenetrabilitas item soliditas. Cum ergo corpora sint elementorum aggregata sunt quoque impenetrabilitate seu soliditate prædita, vi cujus extra se invicem existere postulant et a loco suo se aliud corpus excludunt.

Soliditatis ideam tactu acquirimus: videlicet in corpus tangimus resistentiam sentimus, et eam ejus soliditati tribuimus, et potius pro soliditate accipimus, resistentia autem illa certissimum est præsentiæ corporis argumentum, ut recte canit Lucretius.

Tangere enim aut tangi nisi corpus nulla potest res. corporum fluidorum et [illegible] ac durorum soliditatem animadvertimus, ea scilicet fluidorum corpuscula exilissima sunt ac mobilissima et vix sibi invicem

cohærentiæ; ideo q: minimo conatu loco dimoventur atque
expellant in eis resistentiam sentimus; hinc sola
corpora dura aut saltem durinscula vulgo dicta sunt
solida
ob eam causam et insuper quia aerem nobis circumfuso
semper tangimur et aliter premimur aeris tranquilli
soliditatem licet incedamus et observamus, aerem tamen
solidum ee et impenetrabilem probat sequens

experimentum

vas vitreum inversum perpendiculariter in aquam demergitur,
sicut frustulum suberis aquæ supernatans intercipiat:
et observatur aquæ superficiem vasi subjectam deprimi;
eoque magis quo profundius vas vitreum demergitur quod
suberis supernatantis depressione manifestum evadit.
nulla autem depressionis aquæ ratio ee potest, nisi quod
in illo vase vitreo concludatur aeris massa ex partibus
solidis et impenetrabilibus composita.
hinc patet 1o cur nullum vas impleatur inversum
liquori perpendiculariter immergitur
2do cur liquor difficulter influat in lagenam cujus
totum collum infundibulo clauditur. quando tela corpus,
clavi murum, pali terram &c penetrare dicuntur
id non notat, nisi pervadere, perforare, protrudere &c.
improprie quoque ignis ferrum, aqua spongeam &c. quorum
poris insunt penetrare dicuntur
ex elementorum impenetrabilitate oritur quoque ipsa
corporis extensio dum enim elementa uniuntur, vi
impenetrabilitatis extra invicem existunt: jam autem
extensio est multorum extra se invicem existentium

coexistentia in [illegible]uno: [illegible] &c

in oi corpore observat 3plex extensio, longitudo, latitudo et profunditas: triplicem hanc extensionem statunt Cartesiani mae essentiam; maam enim nihil aliud ee qm rem extensam et ipsammet extensionem arbitrat: hinc vacuum ee impossibile demonstrat. verum in triplici extensione consistere nequit essentia corporis nisi matematicé accepti; nam extensio o e id q sim in corpore concipit sedes alioquodam priore datt nempe ex unione ptium impenetrabilium.

Determinata extensionis mensura vocat magnitudo, quae proinde nil aliud e qm major minorve corporis extensio. oe. go corpus suam habet magnitudinem; unde parvitas o e determinata absoluta sed relativa et nullum enim corpus dici pott parvum, nisi in rn ad aliud q majus e

Articulus 2dus

De Corporum figura

Cum magnitudo seu extensio infinita o. sensus ac rationis etiat sit impossibilis; corporum extensionem limitatam ee oportet; atque adeo cuique corpori sui sunt limites sed limites extensi figura appellat q libet go corpus figura praeditum e.

Figura quae physice spectata e ipsa corporis superficies [illegible] ipsummet corpus extremum generatim dividi pott in rotundam, angulosam, et mixtam tanta autem e in rerum naa figurarum varietas, ut corpora oia e ea quae in sensibus apparent neque majora et etiam insensibilia inobservabilia, sed minutissima quaque tum certa tum alia

diligentius inspecta aqua diffusa deprehenduntur

o sine ac oblectamento varias animalculorum
quae propter exiguitatem non apparent et exiguarum
quorumvis corporum particularum figuras microscopio
contemplaberis. exempli gratia in aceto aeri
apperto, o tu nimio soli aliq dies exposito observabis
animalcula anguillis simillima

si in aqua eodem modo exposita maceraveris foenum
minutatim concisum, paleas, flores etc v dimidiosam
alicujus lacus aquam assumpseris plurima in ea
deprehendes insecta quorum aliqua te cernente
alia devorabunt

in una guttula aquae ex ostrearum conchis ab aliquo
diebus eductae spectabis innumera animalcula
celerrime discurrentia, cauda et pennis destituta

cyprinis fere similia.

casei putrescentis abrasi pulveres scarabeos
demonstrant multipedes

pulveres ex alis papilionum excussi totidem elegantissimas
plumulas varie coloratas referunt.

evaporata super laminam vitream aquae gutta in
qua sal dissolutus fuit supersunt exilissimae salis
particulae ab invicem separatae et pro salis varietate
diversimode figuratae! scilicet particulae salis marini
cubulos, salis petrae prismata lanceas seu acriculas,
sacchari globulos exhibent

granula arenæ apparent pellucida angulosa variis extantiis aspera, Lecheri candi frustis ... ab similia: et hinc ... fit.

1º Cur arena præsertim alba conficiendo vitro sit idonea, ipsa etenim nihil aliud est quam vitreorum fragminulorum congeries, violentissimo autem igne ... et ... magis granula et salibus ... inter se uniuntur.

2º Cur sabulum tantam abstergendi vim habeat: quippe præ duritie angulosaque superficie suorum granulorum ita corrodit poros, et ipsa velut excoriet, et sordes illis inhærentes ... abripiat. humectatum autem ut nobile magis ac lubricum evadat atque adeo vasa mundanda ... stringat sudorque ... et ... diutius ... servet.

3tio Quamobrem lapides ex arenatiis granulis ... compositis duri et scabri contextu potius quam alii ad ferrum expoliendum et exacuendum usurpentur. ob eandem duritiem scabritiemque ex arena calci commista cæmentum fit egregium nempe calcis viscositas, firmatur arenæ granulis quæ suis insuper ... subeuntes poros lapidum cohæsionem mutuam firmissimam faciunt.

diversa particularum eorum magnitudini et figurae tribuendum videtur quod dicitur corpora alia sint sapida alia insipida alia odora, alia inodora; adeo ut sapor in ipsa re quae sapida dicitur nihil aliud esse videatur quam corpuscula ejusce configurationis ut in linguam subeuntia ejus contexturae ita applicentur ipsamque ita moveant, ut inde oriatur sensio, quae gustatio dicitur et odor nihil aliud in re odora quam ipsa corpuscula ejusce configurationis ut in nares subeuntia organi contexturae ita applicentur ut inde fiat sensio, quae olfactio seu odoratio appellatur

notum discrimen est inter saporem et odorem quod cum ille sensum movere non valeat nisi ipsa res sapida admota organo fuerit, ipsumque attigerit, hic moveat eminus, et re odora procul ab organo sita penetret usque ad imas nares; adeo ut, cum organum gustatus exprimat saporem ex re, organum olfactus excipiat odorem ultro adsentientem et a re transmissum. Sapores et odores ut dici possunt esse in rebus, quae sapidae aut odorae vocantur, quatenus eatenus corpuscula certam habent figuram saporis et odoris excitandis idoneam. Sapor enim non est proprie nisi in ipso ore et odor in ipsis naribus

et sola saporis aut odoris efficiendi causa
ē in ipsis rebus, ipsa contextura aut corpusculis
hujus vel illius configurationis, quam eandem articula
Qua cum compungor causa doloris et ē ipse dolor
ut ē.
Itaque inter rei corpuscula et texturamque organi
specialem oportet esse commensurationem ad saporem
odoremve excitandum, alias insipida res aut inodora
vocatur. pro varia autem corpusculorum magnitudine
et figura, varia quoque ē ista commensuratio et
varius proinde sapor vel odor.
Quippe corpuscula ō nulla sive odoris sive saporis, aequa-
=bili sunt superficie et ipsis organi particulis accomodata,
ō nulla vero aequè pluribus et majoribus [illegible] instructa
organique porulis absimilia; hinc fit ut alia organum
deliniant, demulceant, leniter placideque afficiant
atque ita sive saporem sive odorem suavem et dulcem
generent: alia autem organi particulas compungant,
concidant, convellant atque adeo organum ipsum
dilanient, discerpant, asperiter moveant &c;
unde sapor odorve insuavis et molestus oritur.
Octo passim sapores simpliciores recensentur
nempe: dulcis, pinguis, salsus, acidus, acer,
amarus, acerbus et austerus; ex quibus varie
mistis caeteri oēs, quos mistos vocare licet, pullulant;

verum explicari nequit cujus nec et figura ee oporteat Corpuscula, aut qua ratione movendum sit organum ad Sapores istos excitandos

interum tñ ad dulcedinem videntr requiri cpuscula flexilia lubrica et rotunda ut organum leviter titillent, deliniant etc

ad acritatem rigida et acutissima ut organum durius et profundius pungant ut in pipere et sinapi. si vero organum corrodant sapor ē salsus ut in sale; v acidus ut in aceto: si stringant et contrahant ē acerbus, ut in pomis, pyris &c immaturis; si detergant et quasi evellant amarus ut in absynthio et fuligine.

si exasperent, austerus, ut in aqua forti, rebus putridis &c.

Sapor pinguis in in ossium medulla referre posse videtr ad dulcem

odores nomen suum plerumque sumunt ex ipsis rebus et ita alius dr violacius, rosatius, citrinus etc. tam etsi eadem res sapida sit et odora sit, diversa nihilominus in ipsa st corpuscula quorum quædam gustatui quædam olfactui commensurantr. diversa autem ēē v ex eo patet, q plerumque res, cujus odor gratissimus ē ingratissimi sit saporis; item q, licet corpuscula odoris ad linguam

appellant, sensum tri... Sui o faciant, q insuper volatilia sunt atque in aures effunduntur, ideoque saporum corpusculis quae o nisi verum sapidarum dissolutione in organum effundi possunt, multo subtiliora.

Sal videtur esse praecipua in rebus tum saporum tum odorum causa: vix enim quidquam sapidum e aut odorum ex quo extrahi sal o possit, quaeque extracto sale o reddatur in sapidum et in odorum.

accedit quod corpora magis sapida et odora plus quoque salis fixi et volatilis continere deprehenduntur. Diversorum autem salium commixtione tum inter se tum cum variis aliis rebus, quae salium corpuscula rariora aut crassiora faciant, ipsorum fasciculos aut se varie obtegant revelent, et commutent, omnem odorum et saporum varietatem creari posse manifestum est.

Calor ut plurimum salis saporem conciliat, quia fibrarum poros calore laxantur eorumque particulae inter caloris exagitatae, minus inter se connectuntur; atque adeo ab humore linguae liberius eruentes, effectius dissolutae et ita copiosioribus saporis corpusculis organum impellitur.

resquoque oes calore magis, quam frigore urgente olent: quia odoris corpuscula motu caloris discussa a caeteris excernuntur, abscedunt et in aerem diffunduntur. Corpuscula autem illa aliis quandoque particulis aëreo involvuntur et implicantur, ut non nisi rerum combustione aut saltem vehementiori fermentatione aut putrefactione sensibiliter evolvi et explicari possunt. Odores alii aliis immistis confusionem aliquam faciunt, et haec causa reddi potest, cur vere minus quam autumno canes indagantur ferarum vestigia; quia nempe ver innumeros per aerem odores fundit. cum autem hyeme ob frigus odores fundi prohibeantur, aestate vero ob nimium aestum nimis dissipentur; hinc est quod canes etiam sint hyeme et aestate minus sagaces.

Itaquoque quod vehemens est calor, halitus odoriferi circa meridiem magis dispergantur, et propterea minus organum afficiunt quam vespere; nam tunc remittente calore aer eique innatantes halitus odoriferi condensantur, atque ita in aere densiori magis est conferta odoris corpuscula inspirantur, quae sensorium magis quoque commovent.

Cum odores in aere fluctuent, vento longe lateque quandoque distrahuntur, sic odor rosmarini

littorum provinciæ ad 30 milliaria in mare
diffundi prohibet, ita in italiam navigantibus
quando Citreæ Sylvæ florent, florum dulcis
odor per multa milliaria occurrit.

Organum olfactus proximum est membranula
~~papillosa~~ intimas nares vestiens, quatenus pellam
dr. dividit autem in innumeros nervulos, quorum
papillulæ corpusculis odoros percelluntur, et aer qui
est vehiculum halitus odori, inspiratus, urgentique
eadem violentia qua aer inducitur; inquiditur vero
olfactio quando aer expiratur.

Qui rem odoram naso adnotam diu tenent, aut incer-
[illegible] odoribus loco diutius degunt, odorem amplius
non percipiunt quia odoris corpuscula sunt ingressa
humiditate quasi irretita, non nihil harent, ac
particulis vias obsident atque obturant, adeo ut
quæ eis similia superveniunt, penetrare et nervorum
papillas seu extremitates percellere nequeant.

Organum gustus in lingua præsertim residet
in illam distribuuntur nervi gustatorii quatenus
par nervorum capitis quorum papillæ et contexta
sunt cuticula tenui admodum et valde porosa.

ejus poros subeunt saporis corpuscula, et nervulorum papillas diversimode afficiendo, diversas saporis species progignant.
Cum autem sales et alia sapida sint exsolvenda, ut organum subire valeant, sua specialis humiditas linguae concessa est, ut ex rebus humectatis salem ducere possit, ac in se ipsam inducere; concessa aliunde vi motrice, qua se ad palatum comprimat, ut sapidus succus ex re exprimatur et in organum penetret.
Saporum et odorum varietas non modo a diversa particularum magnitudine ac configuratione, sed etiam ab organi diversa dispositione et textura pendet: cum enim una eadem res sapida vel odora incurrit in organum hoc illove modo dispositum aut contextum, ipsum quoque hac aut illa ratione movet et afficit; a diversa autem organi motione diversam oriri sensationem necesse est.
Hinc cum in diversis non modo animantium generibus verum etiam hominibus nativa organi conformatio contexturaque diversa est; ideo potest res eadem, quae istis jucunda est illis esse injucunda, quatenus nempe corpuscula eadem non possunt diversis texturis eadem ratione accomodari, ac proinde necesse est delectent istas et illas exasperent, laedentve

vulgare hoc dictum de gustibus non est disputandum

eidem est hoc variata per ætatem & morbum aut alteratione organi constitutione, eadem res apparet mutati saporis aut odoris in qua mutatum tamen nil est, quia propter mutationem in organo factam, ea corpuscula, quæ exempli gratia ei congruebant ac lenitter sese in ipsum insinuabant, nunc non amplius congruunt sed organum lacerant.

Crebro diuturnoque usu aliquorum eduliorum paulatim quædam quasi plicaturæ seu rugæ constantesque sinus in linguam inducuntur seu firma vestigia imprimuntur, adeo ut quæ rei sapidæ prius non congruebant corpuscula deinceps quam optime congruant, & quasi afficiunt ut assueti requirant cibos quos rejecerunt in assueti

Sapores fortes liquorum spiritibus abundantium, ciborumque aromatis conditorum gustus organum quodammodo terunt, obdurant, atque adeo hebetant, ut tandem aliorum saporum sensu penitus careat.

Si organum obstructum est rei alicujus v.g. dulcis corpusculis, tunc pene incapax est, ut ab aliis similibus supervenientibus moveatur: si autem alia res sapida apponatur a cujus corpusculis seorsim delacerentur, vi ab ipsis nunc in alius linguæ inhærentibus.

commixtis suavitas quasi titillat. Cum ob rem salsa acidaque condimenta, futura alioquin in suavia, a saturis tm querunt et usurpant suavitatem

tandem linguæ humor ad sapores quoque conducit. hinc spissa et viscosa potatorum saliva rebus sapidis dissolvendis minus idonea, et linguæ adhærens, porosque ejus replens, causa e cur non delectentur nisi pungentibus.

porro linguæ humor salsus e sicque aquam puram efficere potest sapidam, atque id circo expetendam. tanto enim aqua sapidior e et dulcior, quanto lingua e aridior, seu habet minus humoris et amplius salis, q ex solutum linguæ afficiat.

Cum aqua de se sit insipida, linguam leviter tt abstergere nullatenus pungere potest, et ita organum o modo o retundit, sed potius exacuit. ea de causa qui aquam bibunt subtili admodum ac exquisito palato gaudent multoque majorem qm cæteri, ciborum suavitatem sentiunt

Articulus 3tius
De Corporum porositate condensatione et rarefactione

Corpora pro diversa corpusculorum, ex quibus componuntur magnitudine et figura diversaque suarum partium unione sibi varius poramenibus seu poris fistulas, receptes habent

multis ac variis interstitiis et meatibus interruptas.
Nullum corpus notum poris omnino caret. Quis spongiae,
cutis, pulmonis &c cavernulas et foraminula non observavit?
Caetera corpora suis quoque gaudere poris probant sequentia
experimenta.

Experimentum 1um.

Calefacto tubo ferreo, hydrargyri seu mercurii pleno,
et firmiter obturato mercurius ob calorem expansus
per eius poros calore quoque dilatatos exsudat.
Aurum sum corporum ponderosissimum ideoque omnium
minime porosum, mercurio facile imbuitur, nec non aqua
regali dissolvitur: innumeros ergo poros habeat necesse
est; adeo ut in Newtono conjicere liceat sub centro
auri volumine plus esse spatii auro vacui quam auro
pleni. Quanta igitur corporum minus gravium seq. aquae
aeris &c porositas!

2dum

Vasculum cui fundus ex spisso corio bubulo et mercurio
plenum, cylindri vitrei cavi summam extremitatem
accurate obstruit: ex cylindro ope vasis pneumatici
aer educitur et illico mercurius pressione aeris sibi
incumbentis adactus, corii poros per vadit et lapsu suo
pluviam argenteam in cylindro exhibet.
Mercurius corio teneriori inclusus ac manu leviter
compressus transudat et ita a sordibus immixtis
separatur.

Animalia pp pelles suas poros innumero etiamo exhalant Corpuscula, ita quidem, ut ex Santorii medici observationibus constet alimentorum ab hoc contumptorum 5/8 insensibili transpiratione abire.

Animantia et insecta, quae sine ullo prorsus cibo pp plures menses hyeme sopita jacent, tanto torpore corripiuntur, ut cessante poene motu totum Corpus obrigiat atque ita vix aut nihil exhalet.

Experimentum 3tium

Si vasculi istius aquâ jam pleni fundus fuerit ex ligno quercino adversis fibris resecto et tres circiter lineas crassus. et ex cylindro extrahitur aer, aqua p. lignei poros stillat.

humor corporum poros subiens eos paulum dilatat atque ita corpora ipsa plerumque magna vi distendit. sic et humectantur cunei lignei in lapidum rimas intrusi praegrandes lapides expansione sua abundicem separant.

Vapores atmosphera in fluida quaque =bilitur sese quaqua=que diffundere nituntur atque adeo in lignorum siccorum poros sese ingerunt; sic cessante autem aere exius erumpunt. hinc fenestrae, januae etc. nunc tumescunt nunc detumescunt; Quae earum partes humori imbibendo o. sei pariter obnoxiae sunt, varie inflectuntur et incurvantur ut his mutationibus occurratur ligna vernice aut colore aliquo oleoso imbuuntur

experimentum 4tum

ovum in scypho vitreo aqua immersum recipienti vasis pneumatici supponitur, exhausto recipienti aere, ovo inclusus aer liber ab expressione externi aeris sese dilatat et per poros erumpit, adeo ut totum putamen bullis aereis obducatur, et e poris latioribus totidem salientes aeris fonticuli

Ova vernice adipe ovina, aut sera lique facta obliniantur, ut poris ita obturatis nihil expirent, 6 plurimve mensium vetustatem ferunt atque è tum recens edita videntur praesertim si fuerint sterilia alias umbilicus ipsis sibi circumvicina corrumpit.

Ova, quae sic oblinita fuere, post unum alterumve mensem vernice adipe aut sera prius absterso feliciter quoque incubantur

experimentum 5tum

in fronte libri 400 aut amplius foliorum litterae exarentur liquore qui ex aceto stillato et lithargyrio componitur eis exsiccatis liquore alio aut ex auripigmento, calce viva, et aqua composito, extremum libri folium ungitur, et ecce, clauso per aliquot minuta libro, quae in fronte scripta sunt nigrorem induunt et per facile leguntur. hi liquores atramentum magicum et sympatheticum compellantur: seorsum fere limpidi sunt sed ubi miscentur nigrescunt: in quo liquor oblinitorius corpusculos ac subtilissimos vapores exhalat, qui foliorum poros facile pervadunt.

et occursu suo priori liquore nigritiem inducunt.

Variis aliis modis effici potest ut litterae ac picturae prius non aspectabiles sub aspectum veniant, verum de his in theatro experimentali.

Corporum poris, angustissimis forte exceptis, inest materia aliqua fluida, a propria corporis materia diversa, quae salvo corpore abesse potest, vocatur quoque peregrina seu aliena. v.g. in spongiae siccae poris continetur aer, qui ex iis aspectabilis erumpit, dum spongea in aquam demergitur. Sic quoque in ferro candente multum ignis, in aqua multum aeris in aere multum aetheris seu lucis continetur.

Volumen seu apparens magnitudo corporis est aggregatum ex materia ejus propria et poris in ipso obviis; ac proinde adaequat spatium imaginarium, quod superficie corporis concluditur. moles autem seu massa corporis est summa omnium particularum materiae ex quibus compositum est corpus adeoque solam ejus materiam propriam non poros neque materiam alienam complectitur dum itaque corporis pori amplificantur aut contrahuntur crescit vel decrescit volumen, licet moles non mutetur.

ratio molis corporis ad ejus volumen densitas appellatur. atque adeo quo major est moles et volumen minus, eo major est corporis densitas. igitur corporum densitates sunt in ratione directa massarum et inversa voluminum, ac proinde sub aequalibus voluminibus densitates sunt in ratione directa molium, et aequali posita mole densitates sunt in ratione reciproca voluminum.

licet corpus aliud arctiores habeat poros, et idcirco altero densius est; quanto enim pori ejus arctiores sunt, tanto plures esse possunt.

Condensari dicuntur corpora, quae salva mole in angustius rediguntur volumen, seu minus spatii quam antea occupant; rarefieri autem quorum volumen massa non mutata augetur.

Condensatio igitur corporis poros constipat, cogitque partes, ut sibi invicem fiant propiores; rarefactio vero partes a se invicem distrahit et efficit, ut interstitia plura aut ampliora intercipiantur; unde totum discrimen est penes poros et meatus interceptos.

Duplex est rarefactionis et condensationis corporum causa, interna nempe et externa. rarefactionis calor, condensationis frigus causa interna est: sic rarior est aer aestivo quam hyemali tempore; aqua bulliens rarior quam alia; ferrum calidum rarius quam frigidum. Quod si aliqua corpora ut lutum, ovum [illegible] calore condensentur, hoc inde est quod eorum moles secretione particularum aquae aut aliarum vi caloris exhalatarum minuatur; nix autem ex calore condensatur; rarescit vero aqua gelascens, ubi expanditur. spongiam manu nunc deducis, nunc comprimis, rarefactionis et condensationis causa externa est. Observatum est corpora omnia dura comprimi seu a causa externa extendi posse. aer quoque magna compressione capax est, caetera fluida, ut fumus, flamma etc. sese experimentis nostris subducunt. ast liquida omnia

quibuscunque tentaminibus explorata nullius compressionis signum dedere. Sic aqua globo metallico inclusa et maximis viribus compressa in angustius spatium cogi nunquam potuit. ita quoque si in sancti experimento, aqua licet pondere mercurii, atmosphaerae pressionem ter exequante pressa non condensatur.

Experimentum.

Siphone vitreo opposito, cujus unum crus sit 2 pedes aliud unum pedem circiter longum, mercurio in curvaturam infuso, crus minus aqua vere exsiccata impletur, ac firmiter obturatur; crus aliud completur mercurio, aqua tali mercurii pondere pressa ad majores quam antea angustias non adigitur.

Exinde tu non recte inferretur aquam caeterosque liquores quantacunque vi externa condensari non posse cum eorum particulae quamvis minutissimae suos habeant poros neque ita se contingant quin innumeros meatus intercipiant, comprimerentur tandem si satis forti pressioni subjici possent.

Si liquida maximis viribus comprimi nequeunt hoc magnam utilitatem habent; nam alias non adeo facile succos ex plantis, oleum ex seminibus, vinum ex uvis hic exprimerentur; imo nequaquam exprimerentur. Si liquida ac solida quibus inimiti comprimi possent

generatim varia particularum corporum magnitudini figura contexturæ ac unioni atque inde emananti pororum diversitati tribuendum q alia aliis et facilius et amplius condensentur et comprimantur

inde quoque generationis ratio repetenda e cur fluidum quodpiam unius corporis, ē alterius, aut facilius unius qm alterius poros subire valeat; hæc siquidem et particularum fluidi et pororum corporis accommodatam ac congruam magnitudinem et figuram postulat. sic spiritus vini et cera liquefacta, ē vero aqua nec plures alii liquores in marmor penetrant; sic aqua fortis dissolvit ferrum, cuprum, argentum ē aurum ē vitrum, ē ceram: aqua regalis dissolvit aurum ē argentum &c

plerumque ē fluidum pervadendo poros alicujus corporis aut peregrinam machin. sibi consociando figuram induit, poris aut particulis alterius magis minusve convenientem.

ex his omni possunt attractiones illæ et repulsiones, aliique effectus naturales admirabiles, quorum causæ nos latent, ad et qui vulgo ad sympathiam, antipathiamque referri solent; sed perinde ē ac si ad qualitates occultas referrentur, quippe utrumvis effugium ē ac tenuis inanis, nisi condiscere

se mutuo attrahere complectique per sympathiam aut repellere disjungique per antipathiam dicuntur intelligatur insensibilis aliqua impulsio atque ea ratione fieri qua fit sensibilibus in caeteris corporibus nullo alio discrimine quam subtilitatis et crassitudinis corporum impellentium. generalis enim ac familiaris est rebus naturalibus agendi patiendique modus, qui in eo positus est, ut nullus effectus sine causa sit ut nulla causa sine motu agat, ut nihil agat in rem distantem seu cui non sit praesens vel per se vel per organum &c

pro similium effectuum explanatione notare quoque juvat corpora nisi omnia saltem plurima esse totaliter perspirabilia, et posse continuo exstare in illa, ex illis in haec insensibiles effluxiones

itaque non alia inter homines sympathia aut antipathia esse potest, quam certa motio, praesertim in oculi retina, opticoque nervo quae ad cerebrum perveniens sensorium commune ita afficit ut pro perceptione grata aut ingrata sequatur affectus vel propensionis vel aversionis

a simili causa originem ducere potest innatum odium quo ovis ipsum pullus milvum etc est non prius visum aversatur. Sed notandum in hisce et similibus non esse mutuum ut putant odium, reciprocamque inimicitiam: nam ovis quidem odit lupum nec immerito ab illo enim dilaniatur at lupus ovem non proinde odit, sed amat potius, tanquam

rem sibi conducentem et gratam. porro lupus in ovem inhiant, in ipsam convertit tacitque emittet provios quasi radios corpuscula ve exibrat ex segete eorum, que discerpendo ovi sunt nata, queque subire in oculos sensoreumque ovis possunt quum moleste afficiunt et ad refugiendum compellant. mirabile certe est, videre quod numquam suum gregem in medio foro grumientem, torveque obtuentem pertranseunte quod procul lanio sed et ipsa vestigia interfectorum recens sunt, que in vestibus, manibus, cultrove remanent, spirare adhuc videntur eadem similem, ob emissa corpuscula, que vim separata in solitoque motu donata, organum percellunt horroremque creant, quod absimili modo dici [illegible] commoveri occisi recentis sanguinis ad occisoris praesentiam, si tu hoc quod cinoo falsum sit: nimirum possunt appellentia ab occisore corpuscula, iis continuo lia que occisio=nis tempore honorem summum incusserunt, occisi spiritus in sanguine superstites concitare atque ita sanguinem ipsum commovere

plantae aliquae ex eo censeri possunt amicae vel inimicae quod effluvium quaedam ex una in aliam [illegible] derivat quo vel enutriatur ejus fructus maturescant vel fibrilla ejus distrahant et dissolvant ipsa que tota languescat aut potius quod punctim

satæ v. alimenti ejd: gaudeant, unde utraque alterave, quæ ĉ sit 'p[illegible] attrahendo potens marcescat, ut dicitur de brassicâ et rutâ, de filice et arundine, de quercu et oleâ: aut altera alimentum altri noxium inutileve, sibi tn utile seruat, unde alterius proventus lætior quomodo allium prope rosam satum p[illegible] ipsam odoratio=
=rem reddere; &c.
hic quoque attingenda videtur vis unguenti quod vulgo armarium, magneticum, et simpatheticum nominant, cuique parva ab altero saculo tribuuntur pulveri ex ~~[illegible]~~ chalcantho seu vitriolo calcinato. quem itidem solent simpatheticum vocitare.
Scilicet cruore jactatum e curari illius actione vulnus hois multis milliaribus distantis, modo applicetur gladio vesti linteo, ligno aut alii rei sanguine, sanie ve quæ ex illo manarit infectæ. Verum si id excipias, q. sita in chalcantho astringendi vis, ac intercedendo sanguine cicatriceque obducenda insignis, q. quæ spiritus ab eo exhalatus ejus sit energiæ quæ ad parvum ~~[illegible]~~ vallum promota possit exeri, facilius q. halitus ille locis humidis adeoq. vulneri, præsertim si particulis sanguineis conjunctus fuerit, adhærescat qm aliis, q. supra e, pro re. nere fabulosa habendum e quantumcunque plurima exempla curationes hujus passim celebrentur: nisi illum quippe

dicta quousque procedat humanae mentis credulitas in rebus admirabilitatem quandam habentibus, quamque pauci sint qui decipere aut decipi nolunt aut possunt.

Sed quid de perpetua dissonantia cordarum quarum una ovina e altera lupina?
Quid de periculo imminente ei cujus urina sanguis in ignem conjicitur? Quid de vi sanandi qua pollent quaedam fructus e in pericula portanti abit in putridum eburneum? Quid de signaturis similitudinibusque plantarum aliarumve rerum?
Quid de amuletis orbus? Et haec innumeraque alia similia in somniis ac meris deliramentis annumeranda sunt.

Quae autem, prout e multis placet, alterius corporis qua parte idem inflexerit, et arcanis similitudine qua parte momorderit, emissum a se virus retrahunt aut sistat videtur id fieri posse ea ratione, qua lixivium ex sapone elicit, educitque ex panno oleum aliasve impuritates, uti enim particulae olei, quae in panno sunt, consociantur facile particulis olei, quae in sapone, istaque illas unde abducunt, et abducuntur ipsae a salibus, cui individue cohaerent, et salium aqua expromuntur cum e intima commixtione; ita veneni particulae, quae in plaga sunt, facile consociantur iis, quae in alterius animalis

hæ vero, & post collisionem versus Corporis actis
neworlorum ope retrahuntur illas Sl retrahunt etc,
ipsa plaga ducunt ac velut ex sequuntur. Sed hæc
de rebus jam nunc
porro de attractionibus et repulsionibus tum
magneticis tum electricis quæ disquisitionem longiorem
depotunt specialibus locis discerendum

Articulus 4tus
De divisibilitate
Corporum

Oe corpus dividi potest. & enim corpus ens compositum
adeoq: ptibus praeditum: sed ptes illæ & necessario inter
se uniuntur: divulsione ergo sua eorum divisionem efficere
possunt.
itaq: q cumque corpusculum, quantulacumque maa ptiula
semper dividi absolute potest; & tn in infinitum divisibilis e;
quippe divisione tem solo conceptu repetita tandem
desinendum e ad ypta maa elementa ptr. ptium
carentiam absolute insecabilia. deinde repugnat num:
ptium infinitus, et proinde cujusvis ptes finitæ sunt
hinc patet communem de possibili maa in infinitum
divisionem opinionem paradoxam esse et absurdam.
ptes, in quas maa dividi potest, & finite, & infinite
sed in definite dicuntur hoc repugnare videtur communi
intellectui: nam e finitum atque infinitum st contra=
dictoria: atque adeo negato uno asserendum e aliud, quatio
autem & solvitur in subjectum eas ee indefinitas, hoc e, tot
ut numerus earum a nobis definiri & possit: itemque tatio

o e quo se modo ipsi comparatae ad nostram notitiam ignorantiamve habeant, sed quomodo in se absolute sint finitae an infinitae ad attendendum esse oportebat, neque ad hoc obstare nostra seu notitia seu ignorantia variat. Perinde est, ac si quaereretis utrum pares an impares. Qui in cujus pyxam arca sunt nummi? responderet vero eos esse aut pares, aut impares, sed indepares, ut sane hoc verbis luderet neque faceret quo minus nummi alterutrum forent ita merus lusus verborum videtur, dicere ipsos aut finitas aut infinitas sed indefinitas, et nihilominus alterutrum sunt.

Licet vero in infinitum dividi nequeat, ita tamen est ejus divisibilitas, ut seu imaginationem vim superet. [illegible] tum nempe e in agnoscenda subtilitate, habitudineque [illegible] humanorum sensuum et in attendenda naturae subtilitate in [illegible]: ea enim quae nostro visui apparent minima, ipsi naturae sunt maxima, ipsaque plures in mili grano quam hoc in cantaso, imo in tota tellure, ipsi distinguere possit sic ope microscopii videmus nunc granum de tenuissimi pulveris ipso magis repraesentari et cum distinctissime quidem facerculi angulique de quibus ne venire quidem in mentem suspicio potuisset. Atqui diameter pulvisculi microscopii visi sit ad minus centupla ad diametrum cerea visam, dicere licet saltem in quam vim cogita et microscopium perfectissimum et ut ad visum quemque visum consistere semper longe infra naturae industriam et agnoscere remansisse propemodum nullum corpus dividi nisi ipsum nexus motu solvat atque adeo nisi ipsi aliquae moveantur aliis immotis

v remissius v in aliam directionem motus plerumque
praesita moventis Corporis impellentis interpositur, sed
Citrii lamina interpositur penes dividitur : idemque fit
in sexto experimento

Experimentum sextum

infra et supra nummulum 3 quatuorve filis ferreis
aut aculeis breviculis impositum, accenditur flos
sulphuris : eo combusto, nummus in duas lamellas
divisus deprehenditur, quarum una plerumque altera
multo tenuior est
nimirum subtilior pars sulphuris praesertim acidum
vitrioli, quod sulphuri inest, per inflamationem evoluta
utrinque in nummum calore dilatatum penetrat
ibique in uno eodemque plano haerens, interpositione
sua metalli laminam a nummo separat.
hinc ut massa aliqua se penitus permanentes inter
ponitur alia dissimilis eisque connectendis haud idonea
eo sane quo solvitur modo, rerum nexus impedire potest.
Id circo forma in quas sera, sulphur &c funduntur
liquore aliquo oblinuntur ideo est ad foliatias
placentas aliaque plura opera pistoria conficiendas
farina subactae butirum frigidum inducitur et quoties
postea farina plicata fuerit totidem in opere
cocto folia distinguuntur
aliquando tamen interposita massa alius pro vinculo,
sic glutine connectuntur asseres, metalla ferrumine

ea glutinis lique facti adunca et implexa Corpuscula in poros asserum utrimque sese ingerunt, $\frac{a}{b}$ autem in eo humidum e profundius penetrat atque ita gluten brevi indurescit et asserum Cohaesionem innumeri ejus uncini intercedentes firmissimam faciunt.

Similiter in ferruminatione particulae plumbi et stanni quae sibi mistae ferrumen constituunt, ferri calidi contactu fusae subeunt poros metalli eos calore dilatatos eis per refrigerationem brevi constrictis implicantur, atque ita ferrumen fluiditate interum deperdita metallorum superficiebus adhaeret easque in mutuo contactu firmat. ferrumini o nil picis resinae jungitur ut ejus liquiditas augeatur.

Experimentum 2dum

in amplo vase cristallino unicum Carmini granum solvitur, et eximie colore rubro decem aquae pintae participarunt, seu 20 librae tinguntur. si autem unum granum sit ad 20 libras ut 1 ad 184320, si in una aquae guttula ponderis unius grani decem sit carmini particulas contineri statuas unum illud granum in 1843200 particulas divisum fuerit.

Experimentum 3tium

Liquor odoris vel lavendulæ seu Spiritus vini lavendula refertus, lampadis flammæ impositus per 2 vel 3 minuta bulliens, sine sensibili voluminis diminutione odore implet integrum conclave 12 pedes longum et latum ac 10 altum. ubi si quælibet pars cubica tot particulæ odoris insint 9953280 computabuntur licet tam particulæ exhalatæ vix solummodo lat. cubicas liquoris æquent et pro maxima parte aquosæ sint et inodoræ.

Item unius grani moschi odor incommodus percipitur toto 20 annorum spatio in conclavi cujus aer quotidie renovatur

Experimentum 4tum

uni scypho imponuntur foliola cuprea alteri limatura ferri utrique affunditur semi uncia aquæ fortis: mistura illa colorem viridem induit vapores exhalat et incalescit exagitantur foliola eorumque volumen sensim decrescit et tandem penitus exsolvuntur limaturæ solutio eodem modo sed citius absolvitur et aqua fortis colore subrubicundo tingitur

Expectatur particulæ aquæ fortis sunt veluti totidem spicula exiguæ lanceæ seu cunei tenuissimi qui vi quadam animati satis per specta in poros æris et ferri intruse eorum latera concutiunt ac disrumpunt eaque in minutissima fragmenta divisa per totam aquæ massam dispergunt atque ita ei alium colorem induunt. Calor autem ex hac violenta partium commotione ac dissolutione ortus sensibiles vapores excitat.

Citius dissolvuntur limatura ferri quam praeterquam quod particulae ferri minus firmiter sibi cohaereant et propter minorem densitatem pluribus aut majoribus poris instructae sunt quam particulae cupri, limatura quoque magis ... majorem habet superficiem, adeoque major aquae fortis quantitas agit in limaturam quam in foliola cupri.

Quemadmodum aqua fortis ferrum cuprum plumbum argentum &c ita aqua communis terram salem mineralia aliqua &c dissolvet. hinc fontes aquae salsae bituminosae metallicae &c.

Dissolutioni quaedam species est infusio, in fusione autem certa ... pars corporis mixti absque sensibili ejus voluminis diminutione dissolvitur et per totam liquoris ... massam ... distribuitur

ad corporis infusionem est minus quam ad perfectam ejus dissolutionem conducit major corporis durities, ideoque ligna ... interveniente ... brasilianum et indicum ... infusionem continent ac communicant

Ad infusionem plurimum quoque facit calor liquoris in quo infusio peragitur. Calore etenim augetur liquoris fluiditas ejusque particulae motu caloris concitatae majori impetu ... corporis innumeris poris ipso calore dilatatos, atque inde facilius ... et avellunt certas corporis particulas motu caloris concussas atque exagitatas

huic liquamina in aqua bulliente coquantur ottius molestiant sed e ut succis acrioribus aliisq; palato ingratis exuanturprecipitatio metalli aut alterius corporis dissoluti v fit evaporatione liquoris solventis et sita sal abaqua marina segregatur; v addito tali corpore qui in liquore solvente avidius coalescat ideoq; efficit ut corpus ante solutum dimittatur. sic solutum in aqua forti argentum per cuprum solutum cuprum per ferrum; ferrum Zincum precipitatur. Notari hic meretur ea solutio qua ferrum in cuprum mutari videtur nempe vitrioli ferulei aut cupri in aqua forti solutioni ingeratur lamina ferrea, et aqua fortis ferri superficiem corrodit et ejus ptienlas avellit earumq; loco particulae cupri subeuntes quae ferro ad seculei [illegible] ejus superficiem obtegunt. tandem prodigiosam et ejusmodi divisibilitatem demonstrat quisque metallorum et praesertim auri ductilitas. quippe unicum auri granum in bracteas tam subtiles deducitur fuit ut juxta observationes Boili 50 pollices □os impleverit, in autem pollices □i latus 200 ptes nudis oculis conspicuas et ineat in pollice □o erunt 4000 similes pticulae seu quadratulae quorum latus e unius vigesima lo integrum certe granum dedit talium ptium 2000000, quibus pro duplici bractearum superficie duplicatis 4000000 ptium visibilium unius invenitur
ex quo quoq; auri pondere 4 unius onceam aliquando 6 excedit vestitur cylindrus argenteus oncearum 360. cylindrus

p arctiora et arctiora foramina trajectÿ donec ad illam tenuitatem recractÿ ut juxta accuratas observationes de Reaumur 97 leucas coextendi possit filum hoc tenuissimum tritÿ 2 deinde e neo cylindros transmissum intenuiorem adhuc amellam octava ca ipse iatam complanatÿ et ipsa complanatione magis extendetÿ ita ut 111 leucas adaequet! 2plex autem illius lamella superficies 220 leucas extendam efficit quae secundum suam longitudinem in 2 lamellas visibiles iterum secari atque ita 444 leucas coextendi possit. cum quae leuca 200 exapedas seu 12000 pedes contineat seu 144000 pollices, item pollex in 200 ptes visibiles dividi possit uncia auri ouncea in 127 8720000 spatium ptium nudis oculis conspicuarum etiamet analoga his sunt intra fila subtilissima ? scilicet eorum superficies et massa computantÿ

Articulus 5tus
De Corporum Duritie & Fluiditate

ex varia ratione diversaque vi unionis et connexionis ptium Corporum 2 genera potissimum a se aperte diversa resultant, alterum fluidorum seu liquidorum alterum solidorum seu firmorum et consistentium

Corpus cujus ptes ita unitae sunt et implicatae ut aegre a se invicem avelli ac separari possint firmum vulgo tr ac solidum: ? ejus superficies digito aut

alia re compresse facile inflectitur v. retrorsum cedit molle dr si vero o inflectatur nec cadat sed constans maneat ac rigida tunc durum compellatur atque eo durius quo partes ejus difficilius cedunt —

d ptium corporis ptium cohaesio adeo debilis e. ut v. gravitate sua libere obsequantur & cuicumque impressioni cedant et facillime inter se moveantur tunc corpus fluidum seu liquidum vocatur, et eadem hac indem de si ejus ptes superficiem politam et horizontalem nisi quid obstet immaunt atque adeo liquiditas e. species fluiditatis item fluida subtiliora qualia sunt aer ignis &c nomen fluidi retineint, crassiora vero ut aqua oleum etc liquida vocari solent

Corporum durities juxta newtonianos oritur a mutua attractione consistentorum corpora constituentium. hanc attractionem dicunt esse proportionalem tum superficiei qua corpuscula sese tangunt tum equalem quantitati eamq: decrescere plus qm in rtione cuborum distantiarum atque ita illam in contactu e. maximam in minima vero distantia sensibili nullam. hinc corporum fluiditatem solummodo repetunt a pticularum mobilitate earumq: figura sphaerica aut saltem sphaerica proxima

Carthesiani corporum duritiem et fluiditatem adscribunt actioni cujusdam fluidi ubique diffusi et aere multo subtilioris, q lucet poros vitri penetrat in ipsoque vacuo pneumatico residet, atque

et maxime luminis et aetherem et ignem et materiam subtilem vocant. Sentiunt fluidum hoc de cujus existentia vix ullus ambigit modernis physicus pressione sua efficere duritiem fluiditatem vero motu et agitatione sua, quatenus fluendo particulas liquidorum eas desociatet uetz adversus pressionem aetheris ambientis,

particulas corporum pressione alicujus fluidi in mutuo contactu affirmari posse probat experimento hemisphaeriorum magdeburgicorum quo aere interno vacua ob solam pressionem aeris externi firmissime cohaerent, tamen corpora dura in vacuo pneumatico collocata e diffluunt sed pristinam suam soliditatem et duritiem servent certum e aerem non esse duritiei causam: eam autem esse fluidum aere subtilius sequenti experimento stabilitur

Experimentum

plana marmorea accurate polita et sub recipiente vasis pneumatici horizontaliter suspensa firmiter sibi cohaerent sive recipiens fuerit aere vacuum sive plenum, firmius tamen hoc casu quam illo, ita planum inferius sustinere valeat majus pondus sibi appendum. jam autem certum est istum ponderis excessum aeris adeoque fluidi alicujus pressioni tribuendum esse, non vero attractioni ergo certum est existere fluidum aere subtilius restans pars ponderis a jicto plana quae insolita attractioni

Sed ipsius fluidi subtilioris pressioni potius attribuendum est

major porro istarum laminarum marmorearum adhaesio si earum superficies prius oleo oblitae aut etiam sola aqua suffusae sunt; quia his liquoribus impleti pori et cavitates plurimae quae in superficie marmoris licet politissimi semper reperiuntur atque ita amplius exclusus aer crescitque quantitas immediati contactus cui quantitati respondet quantitas pressionis aetheris ambientis

Dicimus itaque minimas corporis duri particulas ob pressionem aetheris ambientis sibi instar planulorum adhaerere et certe posito planorum marmoreorum experimento conceptu facile est quomodo aether malis particulis secundum faciecules planas sese immediate contingentibus circumfusus eas in mutuo contactu firmet, quominus aliae his deinde juncta ab aethere quoque premantur et cohibeantur atque ita quomodo pro varia harum minimarum figura et situ oriantur particulae majores cujus cumque figurae planae rotundae incurvatae &c quas et aetherem quoque ad invicem apprimat variae sese invicem erigant atque uncinulis et hamulis suis sese firmiter contineant atque perniceant sique concrescant corpora varia duritie contexturae ac soliditatis

Quamvis corpora sic aethere parit involvant, ō ejus tn particula inter se cohaerescunt: qā scilicet quarundam particulae ob figuram suam, & rotundam, nequeunt se contingere nisi secundum superficies minimas, ideoque minima ē quantitas pressionis aetheris ambientis unde facile vincitur motu et agitatione aetheris interfluentis, atque ita particulae ab invicem plus minusve dislocatae continentur, et corpora varie fluiditatis gradu praedita constituunt.

Cum ꝑspicuum sit metallorum fusorum caeterorumque liquabilium fluiditatem aetheri seu igni inter eorum particulas discurrenti et tumultuanti adscribendam esse nihil e, cur haereamus, cum ejus liquorum fluiditas ex eadem causa proficiscatur.

Ipsius porro aetheris fluiditatis causa ē nisi interna ee potest; nullum quippe corpus aethere subtilius agnoscimus a quo suam fluiditatem acciperet: eam proinde totam in particularum figura et mobilitate positam ee existimamus. Sic quoque minimarum particularum aetheris sicut et corpusculorum primitivorum ejus duritiei causam solummodo internam habet

Objicies 1º

Corpora sunt dura (incerum sensum sive secundum ejus directionem atqui secundum carthesianos tn essent dura in uno sensu ergo &c

ptij Mi: plana marmorea in laudato experimento difficulter quidem separantur a tractionibus viribus oppositis quarum directiones perpendiculares sunt superficiebus conjunctis; sed facile, directio virium illis superficiebus parallela est: ergo facile est ab invicem divellerentur partes corporis duri secundum directiones contactui parallelas impulsæ

Resp. N. conseq., ratio est, quia ut hoc locum haberet, deberet corpus durum constare duabus tantum vel saltem paucis partibus ordine parallelo supra invicem collocatis: verum corpora dura quæcumque e minima composita sunt ex innumeris particulis secundum omnem directionem sibi unitis et incombentibus: omnimus igitur sunt in omnem quamque directionem dura sunt

Instabis sic.

atqui planorum marmoreorum experimentum nullo modo probat adesse ætheris pressionem

ptij Prob: sicut Cartesiani istorum planorum cohæsionem a pressione ætheris ita newtoniani eam ab attractione particularum se contingentium produci asserunt: atqui vos illam cohæsionem ab attractione oriri negatis: ergo pari jure eam a pressione ætheris oriri negare licet

R. N. C. Ita planorum cohæsionem ab attractione produci dicunt quidem newtoniani sed nulla ratione probant illius attractionis existentiam; imo newtoni et

ptem que alii nomine attractionis tt inducere volunt phænomenon seu effectum quendam cujus causam se ignorare profitentur, attractionemque suam impulsu effici posse arbitrantur.

Nos autem evidenter demonstramus illius cohæsionis ptem aliquas fluidi nempe aeris pressioni ee tribuendam; et hinc recte deducimus cohæsionis ptem alteram simili quoque causæ tribuendam ee scilicet pressioni fluidi aere subtilioris præsertim cum certum sit tale fluidum existere et de natura fluidorum sit undique premere corpora sibi immersa

Instabis 2do

atque fluidum aere subtilius nequit plana marmorea aut corporis durii pticulas adinvicem comprimere

prob. subst: Quia fluida o premunt corpora nisi quæ eorum motui et fluxui resistunt, atque motui ætheris neque plana marmorea resistunt neque corpora dura

prob. subs: Quia innumeris ptiusa sunt poris p quos æther liberrime fluit ergo o resistunt motui ætheris

R. N. C. ratio e q. o resistant quidem motui ætheris pori sed tt motui ætheris ptibus solidis respondentis unde æther suis ptibus solidis incumbens ....

toto nisu et impetu suo eas ad invicem apprimit et fir at

Instabis 3tio

Ergo nulla e ratio cur glacies potius sit dura quam aqua
Prob. Quia aqua concreta e in glaciem, majus spatium occupat quam ante adeoque e magis porosa ergo nequit ee dura
Prob. Etiam ex concessis glacies e magis porosa quam aqua: atqui æther liberrime fluit per poros omnis corporum ergo deberet liberius fluere per poros glaciei quam aquæ atque ita deberet glacies potius ee fluida quam aqua
R. Neg. C. ratio e quia ad duritiem aut fluiditatem nihil conducat major aut minor quantitas pororum sed major aut minor quantitas contactuum singularum particularum: jam autem licet in glacie pori hic et illic sint multo latiores quam in aqua, minores tamen et pauciores sunt inter singulas particulas; et proinde major e quantitas contactus singularum particularum, quam in aqua in qua pori ubique uniformiter dispersi sunt et inter singulas particulas interpositi.

Objicies 2do

durities et liquiditas sunt 2 qualitates oppositæ ergo æther utriusque causa ee nequit
R. D. Cons. Ergo æther utriusque causa ee nequit eadem actione sua concedo totum, diversa actione sua N. Csq.
et dico ætherem causam ee duritiei, quatenus corpora ambiendo eorum particulas sese contingentes pressione sua

in mutuo contactu formet. fluiditatis vero quatenus corpora inter fluendo eorum particulas motu et agitatione sua ad invicem dissociatas continet

Instabis 1o

Atqui nequit æther pressione sua esse causa duritiei, fluiditatis vero motu et agitatione sua: ergo &c. probatur ant: quia æther ambit et interfluit corpora omnia dura pariter ac fluida. Ergo non potest in his fluiditatem in illis duritiem efficere

Resp. N. &c. ratio est quia diversorum corporum particulæ sunt diversimode figuratæ ita quidem ut durorum particulæ sint faciebulis planis donatæ quibus se immediate contingunt illaeque propter pressionem ætheris ambientis plus minusve pro faciecularum latitudine sibi invicem planorum inhærescunt, fluidorum vero particulæ vel rotundæ sunt vel saltem faciebulis curvis præditæ adeo ut nequeant se contingere nisi secundum minimas superficies atque ita ætheris inter eas discurrentis agitatio pressionem ætheris ambientis facile elidit

Instabis 2do

Atqui particularum figuræ tribui non potest quod actio ætheris interfluentis prævaleat pressioni ambientis ergo &c. probatur ant: quia particulæ aquæ nunc constituunt corpus fluidum nunc durum, atque tamen eadem est semper figura minimarum particularum aquæ sive fluida sit sive in glaciem concreta: ergo figuræ particularum tribui

sequitur quod actio aetheris interfluentis praevaleat pressioni ambientis

R. D. C. quoad figuram particularum si id agatur de fluiditate et duritie ejusdem corporis, concedo totum si agatur de fluiditate et duritie diversorum corporum eidem aetheris actioni expositorum nego C. dico itaque soli particularum figurae tribuendum esse quod actio aetheris interfluentis

praevaleat pressioni ambientis in aqua potius et caeteris fluidis quam in ligno et aliis corporibus duris: verum quod unum corpus nunc fluidum sit, nunc durum, hoc inde est, quod aether interfluens nunc concitatior sit nunc remissior: in quo aetheris ambientis vires ad premendum nunquam mutentur sed pro diverso v.g. caloris gradu mutentur vires aetheris interfluentis, non mirum, si quando aether interfluens praevaleat ambienti et contra

Instabis 3tio

atqui fluiditas aquae non oritur ex eo, quod aether concitatior sit in aqua quam in glacie ergo etc.

probatur subsumptum: nam in ferro candente aether est concitatissimus, atqui tamen ferrum candens non ideo est fluidum: ergo aether concitatior in aqua quam in glacie nequit efficere aquam fluidam

R. N. C. disparitas est quod particulae aquae propter figuram suam se contingant secundum superficiecula multo minores quam particulae ferri unde multo minore quantitas pressionis aetheris aquam quam ferrum

ambientis et ita multo minori agitatione etheris influentis vinci posset, si autem exagitatio etheris quo ferrum candescit et simul mollius evadit augeatur, ferrum quoque liquefiet et liquiditatem suam conservabit donec remisso etheris influentis motu iterum praevaleat pressio ambientis

Objicies 3tio

Si agitatio etheris influentis foret causa liquiditatis aucta etheris agitatione augeretur quoque liquiditas: atqui hoc non obtinet: ergo &c.

Prob. minor

varia corpora mollia aut fere liquida v.g. lateres, vasa fictilia, lutum &c calore indurescunt, atqui tu calor secundum thesim auget vim causae quae efficiunt mollia aut liquida

Prob. 2di ea enim illa corpora sunt calida magis illis exagitatur ether: atqui juxta thesim exagitatio etheris est causa fluiditatis corporum ergo tunc in illis aucta est vis causa, qua efficiuntur mollia aut liquida

R. Ci. 2tio est quod corpora ista non efficiuntur mollia aut liquida immediate ab ethere influente, sed ab aqua quam continent, et quae suam eis impertit fluiditatem: si ergo aqua calore evaporetur, calore tollitur mollitiei aut liquiditatis eorum causa, atque ita calore indurescunt.

Instabis.

atqui quandoque minuitur aut tollitur liquiditas tamen etsi revera perseveret liquiditatis causa a Cartesianis assignata ergo &c.

Prob. aliqui liquores sic mixti subito coagulum constituunt, exempli gratia si commisceantur oleum calcis et oleum tartari per deliquium oritur pulcherrimum coagulum. sic quoque coagulatur lac per admistionem acidorum, ut succi limoniorum, et albumen ovi per admistionem spiritus salis, spiritus vitrioli, aut spiritus vini in coagulum concrescit sanguis in spiritu vini aut vino adusto mistus, unde recte infertur hoc liquore illisve succis et liquoribus spirituosis parcissime utendum esse, ne sanguinis fluiditas deprauetur ejusque stagnatio inducatur.

atqui in illis coagulis non observatur caloris remissio ergo aether in illis est aeque agitatus ac ante mistionem ergo perseverat fluiditatis causa quae eandem proinde efficere debet fluiditatem

R. N. ratio est quod particulae liquorum coagulum constituentium ita figuratae sint ut sibi facile implicentur, seseque contingant secundum majores superficies cum mistae sunt, quam cum separatae; unde crescit quantitas pressionis aetheris ambientis, quae proinde praevalere potest agitationi aetheris interfluentis, licet haec prout

Sradet immutatus Calor nullatenus minuatur

Hinc majorem quoque contactuum atque adeo pretiosis antilatem metallum mixtum durius e. g. Stannum et cuprum [illegible] fusa Constituunt metallum multo durius Stanno et Cupro seorsim

Finis

alia re contracta facile inflectitur et retrorsum
cedit, mollis dr. si vero et inflectitur nec cedat sed
constans maneat ac rigida tum durum compellatur atque
et durum

Tractatus De Motu Corporum

Caput 1um

De Motu in Generali et principiis ejusque affectionibus

§ 1mus

De Motu, Quiete et variis Motus divisionibus

Ex variis, quæ huc usque prodierunt, Motus definitionibus nulla magis arridet, quam quæ in Metaphysica traditr: activa scilicet Continua mutatio cum ratione sufficiente in ente

activa dr. ut significetr loci mutationem provenire debere ex parte entis q. movetr: p. rationem sufficientem in ente intelligitr vis motrix enti applicata, cujus rationatum ē entis translatio

Vis motrix seu vis simpliciter dr. viva, si cum motu conjungatr, qualis ē vis, qua glans ex tormento explodetr; mortua vero vocatr si ad motum producendum tendat quidem, sed illum actu ō producat, ut ē tendentia ad motum in Corpore gravi supra mensam posita

Quies ē Continua in eodem loco perseverantia,

fieri potest ut res ead: certo respectu quiescat et alio respectu moveatur, ita hoc in navi mota dormiens quiescat respectu navis et moveatur respectu littorum

Cum corpora nunc moveri, nunc quiescere videamus, manifestum e[st] tam motum, quam quietem e[sse] corporibus accidentalem: mobilitas vero, quae nil aliud quam motus possibilitatem importat, e[st] corporibus essentialis, prout et quiescibilitas sive possibilitas quietis.

Motus divid[itur] in 1.mo in proprium et communem. Dicitur proprius, quando mobile mutat locum vi sibi peculiari: talis e[st] motus avis volantis, si vero eadem vi plura transferantur, ut transferuntur navis et hoc ei insidens, motus communis habetur

2do in uniformem seu aequabilem, acceleratum et retardatum. si mobile temporibus =libus percurrat spatia =lia, sive si ead: continuo celeritate moveatur, motum uniformem habet si celeritas corporis augeatur motus vocatur acceleratus: si decrescat celeritas motus retardatus dr

3tio in simplicem et compositum, simplex e[st] qui ab unica vi motrice; compositus qui a pluribus viribus motricibus quatcumque.

4to in curvilineum et rectilineum, curvilineus varius e[st] pro varietate curvarum, quae describuntur a mobili.

6.° Motus, ut ex dictis patet, importat translationem adeoque vulgariter et minus accurate dividitur in motum translationis, rotationis et volutationis

7.° Corpus secundum se totum et consideratum ut unum locum commutet, dicitur habere motum translationis; si vero corporis partes circumcirca commune centrum etiam transferuntur, ut corpus totum consideratum ut unum permaneat in eodem loco, motus rotationis habetur, ut est motus rotarum horologii: quod si eodem tempore quo partes corporis circumcirca commune centrum moventur, etiam centrum ipsum transferatur, motus volutationis nuncupatur; hic videtur in rota currus protracti

§ 2.dus

De Determinatione et Motus Celeritate

In omni motu tria sequentia reperiuntur: motus determinatio, celeritas et quantitas: de duobus prioribus hoc paragrapho de 3.tio agemus paragrapho sequenti

Determinatio seu motus directio est tendentia corporis moti versus unam partem spatii potius quam versus aliam: et ita corpus projectum verticaliter deorsum, et horizontaliter, dicitur habere determinationem

Verticaliter deorsum & horizontalem

Celeritas seu velocitas duplex est, absoluta et relativa

Celeritas absoluta est aptitudo mobilis ad datum Spatium dato tempore percurrendum

Celeritas major aut minor pro magnitudine Spatii Certo tempore percursi: sive Spatium percursum semper proportionatum e Celeritati, et etiam si velocitas sit æquabilis, proportionatum e tempori, ut attendenti perspicuum est, ergo Spatium percursum sequitur rationem compositam velocitatis et temporis

Supposita ergo ubique Celeritati uniformi Spatia a diversis Corporibus percursa sunt in ratione composita directa velocitatum et temporum, etenim Spatium percursum ab A est ad potentiam celeritatis A per tempus A ut Spatium percursum a B ad potentiam Celeritatis B per tempus B, ergo alternando etc

Celeritas respectiva est qua unum Corpus ad aliud accedit — vel ab eo recedit: hinc

1º Si duo Corpora eadem directione et ead: celeritate absoluta moveantur Celeritas respectiva nulla est

2º Si globus A perpendiculariter incurrat in planum immotum velocitas relativa A ead: est ac absoluta si oblique

Celeritas respective ad planum mensuratur per longitudinem lineae obliquae, sed per longitudinem perpendicularis ductae a puncto discessus usque ad planum.

3tio A et B versus eandem plagam inaequali celeritate absoluta tendant, velocitas est relativa differentia velocitatum absolutarum.

4to A et B inter se in eadem linea recta in partes oppositas ferantur, velocitas relativa est summa velocitatum absolutarum.

§ 3tius

De Quantitate Motus

Cognoscitur Motus Quantitas multiplicando celeritatem corporis moti per corporis molem.

Probatur: Dum Corpus aliquod movetur, quaelibet ejus particula tantam habet celeritatem, quantam habet totum Corpus: ergo Motus integri Corporis seu motus Quantitas Correspondet Celeritati integri Corporis toties sumptae, quot sunt particulae in isto Corpore, seu Motus Quantitas = tis est producto celeritatis per molem.

Igitur Motus uniformis quantitates duorum corporum sunt in ratione Composita directa molium et celeritatum: nam quantitas motus A est ad productum molis A per celeritatem A ut quantitas motus B ad productum molis B per celeritatem

B, 3º alternando etc

Vires motrices Corpori impressæ sive vivæ fuerint sive mortuæ, Correspondent toti moli Corporis per celeritatem consenserunt que in hoc physici oes usque ad tempora Leibnitii, sed hic philosophus et plures alii post ipsum Contendunt vires vivas estimandas esse ratione molis multiplicatæ per quadratum velocitatis

Ab hac tamen opinione nobis recedendum videtur: nam si corpus aliquod ad motum solicitatur, sive realiter moveatur sive ab obstaculo retineatur, nihilominus efficitur quam Celeritas toties repetita, quot sunt in isto Corpore partes solidæ.

Adeoque vires istam Celeritatem Causantes utroque Casu eodem modo, nempe per toti molis per Celeritatem estimandæ sunt; nec Concipitur, quomodo augeantur vires ex eo, quod obstaculum Cedat.

ulterius notandum, quod effectus per motum Corporis Certo tempore producti sunt ut quadrata velocitatis: v.g. si Corpus aliquod tempore unius minuti secundi agat cum uno gradu velocitatis in obstaculum Cedens, et idem corpus alio minuto secundo agat in idem obstaculum, cum duobus gradibus velocitatis, effectus in obstaculum secundo casu productus erit quadruplo major

quam primo casu, ergo effectus erunt, ut quadrata velocitatis, ubi tamen vires ut erunt ut simplices velocitates. Probatur cum secundo casu sit dupla corporis celeritas, vires habet duplo majores, ergo singulo ictu duplo fortius agit, ergo duplum ex illa parte producet effectum praeterea, quia celeritas est duplo major, duplo plures ictus eodem tempore impertit: et consequenter quadruplum in obstaculum producit effectum

Multa contribuere possunt, ut corpus motu suo in aliud agens, majorem producat effectum: sic eo efficacius caeteris paribus agit quo per minorem superficiem in aliud impingit, quia omnes partes corporis moti per partes impingentes suam vim exerunt in partes contactus corporis obvii, adeoque quo minor superficies corporis impellentis attingit corpus obvium, eo paucioribus partibus communicat suum motum, ergo eo major celeritas in iis producitur, et consequenter eo major fit in iis eorundem mutatio: atque ideo regula projecta in caput facit magis illud laedit si per unum latus, quam si secundum planitiem hoc attingat

Magni hic etiam hic attendendum est tempus quo unum corpus in aliud agit: quia cum omnis motus communicatio sit successiva, aliquando contingit, ut unum corpus

in aliud tanta vi et Celeritate agat, ut partes percussae a sibi vicinis avellantur, antequam iis de motu suo accepto aliquid sensibiliter communicare potuerunt. Ideo glans in tabulam in libero aere pendulam explosa eandem saepius penetrat, absque eo quod in ea motus sensibilis observetur, et explosa in vitrum Reposi^tum^ non solum frangit sed et foramen rotundum efformat, ubi tamen glans lentius agens, tabulae sensibilem motum Communicaret et vitrum in plures partes frangeret.-

Quod Corpus eo fortius in aliud agat, quo directius in illud impingit ex supra dictis patet clarissime

Caput 2^dum^

De legibus Motus

§. 1^mus^

De regulis Motus generalibus

Regula 1^a^

Corpus in quocumque statu positum sit, in eo perseverat donec a Causa quadam externa statum mutare cogatur,

Prob: Quia Corpus de ex se est indifferens ad motum et quietem item ad hanc vel illam velocitatem, determinationem et Motus quantitatem

hinc 1° Corpus in vacuo motum semper moveretur secundum eandem determinationem et cum eadem velocitate, cum in vacuo nulla esset causa externa quae motum sisteret, mutaret, aut minueret.

2° mobile quiescit in puncto relaptus neque in puncto relictus nam si semel quiesceret in aeternum permaneret

Regula 2da

Omnis Motus e se rectus;

Probatur Quia motum pergit secundum eandem lineam secundum quam moveri incepit, nisi sit obex ut ex 1ma lege patet: atqui corpus motum secundum tantum rectam moveri incepit, nam motu motus a puncto ad punctum transferetur: atqui a puncto ad punctum omnia necessario via recta &c.

neque huic regulae obstat quod multa corpora moveantur curve, quia illud motus causam suae curvaturae extrinsecam habent.

Regula 3tia

Motus aequabilis Continuo et aequaliter impeditus a recto degenerat in Circularem

Probatur cum impedimentum supponatur continuum mobile

singulis instantibus infinite parvis cogetur facere angulos quorum latera sunt infinite parva; et cum impedimentum supponatur ubique =le et motus uniformis, res isti anguli erunt =les; g° mobile describet polygonum constans lateribus infinitis inter se =libus et constituentibus L^a =les, jam autem ut geometris notum e, circulus haberi potest pro polygono regulari constituto infinitis L^s et lateribus accedit experientia nam observatur q ventus impeditus a fluxu recto in angulis platearum & in januis, in turbinem abeat, ita ut rapiat pulveres et alia corpuscula in gyrum

Regula 4ta

Corpus circulariter motum conatur in singulo puncto circulo recedere a centro circuli secundum lineam tangentem in isto puncto

Pbtur: circulus, ut jam notavimus, spectatur ut polygonon regulare infinitis constans L^s et lateribus: illa autem latera producta tangentes efformant: igitur corpus describens unum tale latus, unde se semper la recta

moveatur, de se nititur insistere tangenti, quae est ultimi lateris prolongatio et revera insisteret, si vis extranea cessaret vide fig: 2dam

Regula 3tia

Corpus pluribus impulsum determinationibus singulis proportionate ad earum vires obsequitur.

Pbtur singulis obsequitur quia est de se indifferens ad quamcumque determinationem: obsequitur autem proportionate ad earum vires, quia effectus sunt causae proportionati.

Newtoniani pro lege ponunt, quod, ubi datur actio, semper datur reactio actioni contraria et aequalis sic ergo inquiunt aequali vi, qua equus lapidem funi alligatum trahit, equus etiam lapide retrahitur et funis eodem modo distenditur ac si viribus duabus in partes oppositas traheretur.

Hanc legem derivare dicunt a vi inertiae quo nomine intelligunt proprietatem, qua corpus statum suum motus vel quietis perpetuo tueri conatur resistendo omni causae, quae statum illum mutare nititur.

Vim inertiae variis argumentis probant: si corpora, inquiunt, mutationi status non resisterent, vis minima

motum quantum vis magnum producere vel etiam
sistere posset q abſurdum e:
Deinde sit globus A quiescens et libere pendulus,
in quem globus B cum certa velocitate impingit:
si in A o esset vis inertiae, post contactum a
B cum ead: velocitate, qua antea B ferebatr,
moveri deberent ubi tn, ut infra videbitr, B
partem sui motus moli A pptionatam deperdit,
qui motus ex B tolli o pest nisi p vim oppositam
quae in A quiescente reperitr

Collige vim inertiae moli corporum pptionatam
ec
Alii o pauci vim istam inertiae rejiciunt, dicentes
q corpus ex nâa sua sit substantia passiva
et indifferens ad hunc v illum statum, ex qua
indifftia resultat, q quantum e de se semper
in eod: statu perseveret, quodque incapax sit ullam
sui mutationem producere; sed talis corporum nâa
quamvis recte inertia vocari possit, o videtr tn
dici posse vis inertiae, quae quamdam activitatem
importat
nec obstat, q dum globus B in globum A quiescentem
impingit, A resistere dicatr: deinde proveniet

ē ex vi Corporis A, sed ex eo, q. vis, quæ sufficiente; ut molem B. solam ad certum spatium transferat sufficiens ē sit ut moles A B sl ad idem spatium promoveat.
Licet ex pte Corporis nulla vis resistendi admittatz ē tn inferatz ex minima vi sequi posse maximum motum; q.a juxta hac leges effectus ē pest ee major sua Causa et cuilibet impulsui pptionatus correspondet effectus.

§ 2dus
De Motu Composito

Motus Compositus e qui a pluribus viribus motricibus ducit originem: possunt autem vires ista mobile impellere secundum eand: directionem v secundum oppositas v secundum diversas
1mo Si plures vires mobile impellant secundum eand: directionem movetz versus illam partem cum summa quantitatum motus quas accepisset si vires seorsum egissent patet ex lege quinta
2do Si vires impellant mobile secundum directiones oppositas, tunc vires ista sunt =les, v in=les, si primum, Corpus quiescit, nisi enim quiesceret, utrique vi et determinationi ē obsequeretz: hunc vires =les et oppositæ eliduntz; si secundum, mobile movetz motu simplici

~~[illegible]~~

Secundum directionem fortioris cum excessu vis majoris: nam vires oppositæ = les elidunt, ergo solus remanet excessus vis majoris

3tio. Si duæ Causæ constanter intra se retinentes eandem rationem impellant mobile secundum directiones efformantes angulum, mobile certo tempore describet diagonalem paralelogrammi formati super lineas, quas eodem tempore percurrisset si causæ seorsim egissent

Sint duæ Causæ (F 11) se agentes in globum A, sicut sola prima Causa certo tempore motu uniformi globum perduceret ab A in F et sola 2da motu etiam uniformi illum eodem tempore ab A in K transferret: mobile duabus istis causis se impulsum uniformem describet diagonalem a g intra idem tempus: quo alterutrum latus peragrasset, si ab alterutra vi sola fuisset impulsum

Probatur Sint latera A F et A K in quatuor partes = les divisa, latusque A F sit Canalis quam globus A motu proprio percurrit intra idem tempus, quo Canalis motu paralelo ad lineam k g transfertur: sicque latus A K peragrat; cum globus A ad quartam partem canalis venerit,

Canalis usq: ad plam plem lateris A K seu usq:
ad g E erit perductus et proinde globus A in puncto
E diagonalis reperietur. Cum globus A dimidium
ptem canalis percurrerit, canalis ad lam x J sive
ad dimidiam ptem lateris A K erit translatus
atque ita globus A in puncto J diagonalis reperietur
tandem cum globus A integram Canalem peragraverit
canalis percurso latere A K collocatus erit sub l K
g sicque globus A in puncto g invenietur etc.

Itaque cognito angulo directionis causarum et
cognitis earum viribus, etiam cognosci pot celeritas
et tendentia mobilis.
Similiter cognita celeritate et directione motus com=
positi, item cognitis vi et directione unius causae
alterius causae vis et directio inveniri possunt.
Quando duae v plures causae simul impellunt idem
mobile, ut inveniatur lea, qm mobile describere debet,
quaeratur lea, quam percurrisset si a duabus tantum
impulsum fuisset, et hic motus consideretur tanquam
simplex, deinde quaeratur lea, quam describeret si
huic et 3ae causae obediret, et sic de caeteris.
Ad eorum quae Fga 1a et hic nro 3tio dicta sunt
confirmationem, servire pot machina exhibita Fga 14a
si mallei BC = l ex altitudine = li et in lll:

inclinatione ad lineam x y impingant in globum x; globus x movebitur secundum lineam x g medio mediam: si vero mallei B C ex in = li altitudine, sed cum in= li inclinatione dimittantur, tunc globus x pro ratione magis ac minus a linea x g recedit, describendo vel lineam x 3 vel x 2. Et si mallei hi secundum seorsum agerent, malleus B pelleret globum x versus 2 et malleus C versus 6 quando eodem tempore globus x a mallei B C impellitur, cum non possit ferri secundum directionem x 2 et x secundum directionem x 6, in sistit via media utrique mallee impellenti pro ratione ad ejus vires obtemperando

adverte motum quemlibet simplicem considerari posse ut a pluribus viribus, licet effirmantibus productum, sed hoc consideratio praesertim utilis est in motu obliquo sive in motu, quo corpus describit lineam obliquam plano incidit

motum simplicem potest igitur corpus obliquum latus spectari, quasi impelleretur a duabus viribus, una plano perpendiculari et altera plano paralela, motusque iste obliquus in plani penitiore in motum perpendicularem et paralelam resolvitur

Motus perpendicularis representatur per lineam perpendicularem ductam ab eo puncto, e quo corpus in planum incidit, paralelus representatur per lineam ab eodem puncto ita ductam, ut istae duae lineae sint latera duo contigua rectanguli cujus diagonalis motum obliquum ante resolutionem exhibet, corpus obliquum in planum incurrens

illud solo motu initari perrabit, adeoque de motu solo perpendiculari amittit; nam corpus percutiens planum nisi per motum quo ad planum accedit, ad illud autem non accedit nisi per motum perpendicularem.

Qualem lineam describit mobile a duabus causis impulsum, quarum una ita augetur aut minuitur ut non servet eandem cum altera rationem quam habet in initio.

R. curvam quae variam directionem habebit secundum actualem statum causarum impellentium. Sic si globus A (F. 15) per canalem A B devolvatur curvam B. E F annulos pertranseundo describet. Explicatur: globus A descendendo per canalem A B acquisivit motum quo si nil obstaret horizontaliter secundum lineam F. 2. 3 moveretur, sed quia globus a canali A B emersus non sustentatur propria gravitate pellitur deorsum versus E; + quae in utraque proportionaliter ad cujusque intensionem obedire debeat, continuo magis et magis ad directionem perpendicularem accedit, et sic curvam B E F cadet in F.

+ itaque a duabus potentiis agitur, una horizontali uniformi et altera perpendiculari deorsum continuo aucta,

§ 3tius

De Motu reflexo

Ut quae de Motu reflexo dicenda sunt, melius intelligantur, quaedam de elaterio praemittuntur.

Elaterium est vis, qua corpus, si figura ejus immutetur, nititur se restituere in pristinum statum;

ut sit, quo arcus tentus initio se restituere.
De Causa elaterii nihil satis Certi statui
poti, aliis aliud opinantibus. explonatum ē
aerem ō ee elaterii Causam, si quidem aer
ipse elasticus sit ut et experientia Constat
nam Corporum elaterium ō immutati sub recipi=
=ente vasis pneumatici extracto aere.
plures Cartesiani ō improbabiliti elaterium
repetunt a materia etherea transeunte per
Corporis poros coarctatos et intente eos dilatare,
illudq; explicant hoc modo: in compressione
Corporis elastici v.g. intentione arcus Chalybei ptes
a se invicem recedunt in pte convexa, adeoque
pori in illa parte dilatantur et partes in pte
Concava ad se invicem accedunt, proinde in hac
pori angustantur. quo fit ut ether vehementer
agitatus in ea pori copia per poros dilatatos
intret, minoriq; facilitate per poros coarctatos
effluat, proinde indesinenter transire intendit.
a poris latioribus ad angustiores impetum faciunt
in horum latera, eosque conantur dilatare et re
ipsa dilatant, ō compressionis Causa cessat.
hi autem dilatari nequeunt, quin alii per
compressionem latiores facti constringantur,

atque ita spus pristinam figuram reciperet.

Quædam ex parte Corporis requirunt conditiones ad elaterium, scilicet aliqua partium flexibilitas ut comprimi possit, item aliqua partium rigiditas aut unitas ne aliquam materia subtilis facile sibi novos meatus efformet.

in plerisque corporibus solidis observatur elaterium in uno tamen longe majus quam in alio sed in nullo hactenus notis deprehenditur elaterium perfectum.

Inter ea quæ magis ad perfectum elaterium accedunt, sunt ungues, cartilagines, chalybs temperatus vitrum et ebur

quædam Corpora, quo magis fiunt compacta, ut metalla quo malleo plus tunduntur eo magis fiunt elastica, quorundam elaterium in tempore multum diminuitur ut elaterium arcus diu tensi, lanæ, plumarum etc; aliorum vero diu conservatur ut e.g. aeris; nam aer post 16 annos in bombarda pneumatica condensatus, observatus fuit aliquid de elaterio amisisse.

Corpora mollia, ut butyrum, cera, nix, lutum etc sensibili destituta sunt elaterio, etiam in nonnullis Corporibus duris ut in plumbo, nullum observatur elasticitatis indicium.

Motus reflexus est regressus mobilis ab obstaculo, in quod impingit

praenotandum, quod dum unum Corpus in aliud impingit utrumque patiatur mutationem quandam in aliquibus saltem suis partibus, uti experientia in Corporibus è solidioribus luculenter ostendit: nam si globus eburneus perpendiculariter demittatur in tabulam marmoream, leniter oleo oblinitam, post percussionem videbitur macula rotunda unius alteriusve lineae; unde eruitur vel partes tabulae introrsum pressas vel globum complanatum fuisse (qui alterutrum admittet facile admittet utrumque) si enim neutrum fuisset factum, globus tantum in uno puncto attigisset tabulam et ita unicum punctum tanquam percussionis vestigium visum fuisset.

Ratio complanationis globi est, quod partes globi tabulam attingentes subito de motu suo deperdant, dum interim aliae tabulam non tangentes tota adhuc Celeritate moventur quo hae debent magis ad priores accedere etc. facile colliges quare partes tabulae introprimantur.

Dum globus ita successive Complanatur et partes tabulae introcedunt, globus superficiem tabulae successive majorem magisque condensatam attingit, adeoque partibus successive pluribus et magis resistentibus de suo motu Communicat et Consequenter successive plus de Motu suo amittit, donec finaliter eum deperdat totum

haeret tum in tabula, nisi partes compressae utriusque vel saltem alterutrius haberent vim elasticam, qua sese in pristinum Statum restituere Conantur, et quo Conatu in globum reagant eique imprimunt motum molis, quem percussione amiserat = lem (supposito elatere perfecto)

sed in directionem oppositam.

nunc inquirendum secundum quam directionem moveatur Corpus reflexum.

Unica hic statuitur regula, nempe quod angulus incidentiae sit = lis Lo reflexionis

nota: Lus per lineam incidendo descriptam et per planum efformatus, vocatur Lus incidentiae, Lus vero per lineam resiliendo percursam et per planum efformatus vocatur Lus reflexionis

Probatur regula: Corpus elasticum incidit in planum perpendiculariter, vel oblique: si primum perpendiculariter reflectitur, ut experieris, si globum eburneum perpendiculariter demittas in tabulam marmoream: et quidem ita resiliret, quod nulla assignari possit ratio, cur a perpendiculari deflecteret.

si incidat oblique, oblique reflectitur, et erunt iterum Lus incidentiae et = lis Lo reflexionis.

ut regula locum habeat, supponi debet.

1o superficiem, in quam mobile incidit esse planam, admodum politam et tersam; si enim scabra aut inaequalis foret, pro vario partium situ et asperitate, varie mobile detorqueretur

2do nullum dari obstaculum ex ipsa figura aut textura mobilis impingentis, et ideo perfecte rotundum et politum supponitur: nam si alterius esset figurae vix unquam exacte haberetur Lus reflexionis Lo incidentiae = lis.

insuper pro 2do casu supponitur

3tio motum post reflexionem non esse diminutum.

his positis probatur casus 2dus. 1o. si supponatur globus elasticus (F 8va) secundum lineam obliquam AB, incidere

in punctum B plani immobilis D L, plani percussione motus decomponitur in duos, alterum perpendicularem designatum per lineam A 4, alterum paralelum per lineam A C representatum: jam vero globus planum percutit toto motu perpendiculari et quidem solo, ideoque per vim elasticam motum accipit perpendiculari equalem et in partem oppositam; motum autem paralelum totum reservat: sicque duobus agitur motibus, altero perpendiculari per lineam B C designato, altero paralelo per lineam B 8 representato: ergo resiliendo describere debet diagonalem B G. plano aeque obliquam ac A B

Phenomenon 2do si globus eburneus /F 6a./ per lineam C E cadat in tabulam marmoream, ita inclinatam, ut L.us G E C sit =lis L.o O E 5, reflectitur per lineam E 5 et cavitatem in 5 formatam intrabit

Observandum in hoc experimento reflexionem non fieri ex eodem puncto in quo corpus elasticum oblique incidit; nam corpus non reflectitur nisi post absolutam compressionem; compressio autem non nisi successive perficitur, ac proinde corpus repetitis ictibus planum percutit, ejusque motus per partes decomponitur in duos, alterum perpendicularem, alterum paralelum, atque ita per motus paraleli partes supra planum movetur donec absoluta fuerit compressio, hinc scilicet habes, quare si tabula oblinita fuerit oleo videatur macula oblonga. sic autem durante compressione supra planum movetur globus ut si planum sit partibus prominentibus in=le; globus circum circa centrum suum contorqueatur: ejus enim partes superiores celerius moventur quam inferiores, utpote quae plani prominentiis, quibus motum communicant retardantur.

Si planum in q. Corpus oblique incidit, sit in = sitatibus asperum, cum interim adsunt caeterae conditiones, ut regula obtineat requisitae; erit ne L^us reflexionis major v. minor L^o incidentiae?

℞ erit major: nam partibus plani prominentibus pars alique motus paraleli communicabitur; itaque post collisionem minor erit motus paralelus, idem vero motus perplanus, ac proinde globus resiliendo diagonalem describet, quae magis ad latus perplanare accedit; ergo major erit L^us reflexionis L^o incidentiae.

Quid si elaterium globi oblique in planum incidentis sit imperfectum?

℞ L^s reflexionis erit minor L^o incidentiae: nam post collisionem et resolutionem non totus perplanaris motus per vim elasticam restitutus in partem oppositam, totus autem remanet motus paralelus ergo globus debet resiliendo describere diagonalem rectanguli cujus latus perplanare minus est quam ante, ubi tamen latus paralelum est priori = le atqui haec diagonalis L^um cum plano minorem efficit, quam fuit L incidentiae ergo etc.

Quid tandem si globus oblique incidat in planum mobile etc?

℞ L reflexionis erit minor L^o incidentiae: nam globus incidens in planum mobile partem dumtaxat motus perplanaris ei communicat ut infra videbitur, eamdemque motus partem per vim elasticam accipit in sensum oppositum, ergo resiliendo describet diagonalem, quae versus latus paralelum magis inclinatur.

§ 4tus

De Legibus Motus in Collisione directa Corporum ○ elastricorum

Ut certe statui possint Collisionis leges, supponimus

1º Quod Corpora quæ colliduntur perfecto polleant elathereo v̄ [sic] elathereo destituantur

2º Q motui ipsorum nullum detur obstaculum p medii resistentiam v affrictum.

Cum hæ Conditiones numquam habeantur evidens e, q experimenta aliquantum a Legibus debeant discrepare.

Hic consideramus solum impulsum directum seu talem, ut linea directionis transeat p Centra amborum Corporum et p illas superficierum partes, quæ se mutuo contingunt in percussione et ad easdem perpendicularis sit.

Difficile ē talem habere impulsum.

Generaliter tres dantur leges Collisionis.

1ª

Quando Corpus motum impingit in Corpus quiescens

2ª

Quando Corpus assequitur aliud secundum eandem directionem lentius procurrens

3ª

Quando duo Corpora directione opposita in se mutuo incurrunt

Lex 1a

Si A in B quiescens impingit, motus A dividitur inter corpora A B pro ratione molium A B; adeo ut Collisione facta, æquali Celeritate moveantur secundum determinationem A impingentis.

tres occurrere possunt Casus hujus legis

1us, si Corpora A B sint ejusdem molis

2us si B sit majoris molis quam A

3tius si A sit majoris molis quam B.

ut aeris frictio et medii resistentia, quantum possibile est, diminuantur, in experimentis adhibebimus globos ex filis valde tenuibus suspensos

Globi istis punctis fixis ita appenduntur, ut, dum quiescant, sese in puncto tangant et linea transiens per Centrum gravitatis unius et per illud punctum, pariter transeat per punctum contactus alterius et ejus Centrum gravitatis.

pro experimentis Corporum non elasticorum adhibentur globi aliquatenus molles ex argilla facti

his positis, probatur sic Casus experimento

sint globi A B (Fig) quisque duarum unciarum: quando A dimittitur ex altitudine 6 graduum et impingit in B quiescentem post Contactum A B simul transferuntur in determinationem A quisque cum 3 gradibus velocitatis

expetz: Globus A decidens p. ∽ 6 gradum, p. similem L, si nil obstaret ab altera parte ascenderet, patet si globus B removeretz / quapropter ubi globus A pervenit ad ultimum descensus sui punctum vires habet, quae possent A transferre ad ∽ 6 gradum seu quae possent in A producere velocitatem 6 graduum, sed in A occurrat B quam ante se propellere debet eadem vita vires A debebunt transferre AB AC; jam autem vires, quae in A 2 oncearum producerent 6 gradus velocitatis, in massa AB AC seu in massa 4 oncearum tt producent 3 gradus velocitatis

Ex his satis intelligetur, q. exinde simulus A sit + √ minor mole B.

pro hac regula reflecti possit

1.º q. celeritas communis post impulsum se habeat ad celeritatem quam habet A impingens sicuti moles A se habet ad aggtum ex molibus AB AC sumptas

2.º sicut moles A ad molem B ita celeritas post impulsum ex data in A ad celeritatem deperditam ab A

igitur si Corpus A ex elasthico destitutum propulsum incidat in Corpus B similiter ∽ elasthicum, et infinite magnum viz A, post pressionem A quiescet; nam si A esset viz massa totalis AB tt millesima pars, A retineret ~~tayat~~ unam millesimam sui motus; ergo si A sit viz B infinite parvum A retinebit tt ptem sui motus infinite parvam, quae cum quiete confunditz

in eodem Casu B secundum se totum spectatum fuit A immobile

Lex 2da

Si corpus A assequatur B lentius procurrens, A impinget in B praecise ratione excessus suae Celeritatis supra Celeritatem B, et motus quantitas in A proveniens ex isto Celeritatis excessu, dividetur inter AB pro ratione molium A B, ut in 1a lege. movebuntur ergo AB post Contactum in priorem suam determinationem in = li. Celeritate.

Haec lex, sicuti praecedens triplicem complectitur Casum 1us Casus experimento patet: Sint globi AB (vid: Fig) uterque quarum unciarum sint decidant eodem tempore ab eadem alt: A ex ⌒ 6 et B ex ⌒ 3 graduum, uti globi semitas attingent et pervenient ad ultimum punctum sui descensus et post collisionem ead: directione movebuntur quisque in 4 et medio gradibus velocitatis. expetitur si in occursu A tt habuisset 3 gradus Celeritatis ut B, ambo eadem Celeritate fuissent translati et nulla facta fuisset collisio, sed si A habeat 6 gradus Celeritatis ratione sui excessus 3 graduum impinget in B et relative ad B se habet eodem modo ac si in 3 gradibus celeritatis impegisset in B quiescentem; sed tunc juxta 1am legem communicasset B [gradus] gradum in medio celeritatis,

adeoque et in hoc Casu communicat unum gradum in medio

Quantum ad Complanationem, quae in utroque globo fuit illa tt efficientur ratione Celeritatis respectivae, seu ratione excessus Celeritatis absolutae A supra celeritatem absolutam B adeoque = 2 sunt, ac si A in 3 gradibus velocitatis impingeret in B quiescentem

ex his facile deduces, quid fieri debeat in 2do et 3tio Casu hujus legis

Lex 3tia

Si duo Corpora ex plibus directe oppositis sibi mutuo occurrunt, si eand: habeant quantitatem motus in occursu ambo quiescunt: si vero unum habeat majorem motus quantitatem facta collisione ambo movebuntur secundum determinationem fortioris sicut excessus dedatur inter ista Corpora pportionate eorum moles sicut in 1a lege:

Duplex itaque Casus e in hac lege: 1us, quando A B sibi mutuo occurrunt in ead: quantitate motus. 2dus Quando unum habet plus motus quam aliud.

Proba ab experientia suum Casum

Sint globi A B (ead: F9) uterque duarum unciarum, A ab una parte elevetur ad 6 gradum, et B ab

opposita pte ē ad 6 graduum; observatū a
in infimo descensus sui puncto sibi mutuo
occurrant et ibidem quiescant

expetū: in AB sunt ejusdem molis et eand: habent
Celeritatem in occursu habent motus quantitates
=les quæ cu sint oppositæ se mutuo elidunt, neque
globi AB ulterius secundum priorem determina-
tionem motum continuare nequeunt: necē ab
invicem reflecti possunt, in oi elatherio destituti
subponuntū

idem et ppter eand: rtionem fieret si moles
AB essent in ratione inversa Celeritatum,
Proba 2dum Casum

Rē sit globus A 4 unciarum et B duarum, sint
ambo ex altitudine 6 graduum, et ex ptibus oppositis
decidant, post occursum simul movebuntū versus
determinationem A in duobus gradibus velocitatis

expetū: si A in 3 gradibus velocitatis occurrisset
globo B. AB habuissent motus quantitates =les
et consequenter post contactum mansissent immoti sed
A ulterius agit in B in 3 gradibus velocitatis,
igitū motus quantitas ex istis tribus gradibus in
A proveniens dividi debet intū AB rtione
molium, in B ē ??? deficeat et quiescent.

qua ejus motus [illegible] motum A eludit.

§ 5tus

De Legibus Motus in Collisione directa Corporum elasticorum.

Dum Corpora elastica colliduntur, fit motus communicatio juxta leges praecedentes, et plures eorum complanantur; sed haec e elasticorum a non elasticis differunt, q[uod] illorum partes vim habeant sese restituendi in pristinam figuram, figuram autem illam globi post impulsum recuperare nequeunt dum eorum centra a se invicem recedant, itaque globus percutiens vi elastica motum accipiat in plagam priori suae determinationi oppositam, globus vero pulsus vi elastica motum accipiat secundum eandem directionem, secundum quam a globo incurrente fuit impulsus.

itaque duo motus inter se [illegible] distinguendi sunt, alter Collisionis elaterii alter. motus collisionis ille vocabitur qui collisione communicatur: motus elasticus, qui a vi elastica nascitur.

Lex 1a

Si A impingit in B quiescens, si A B sint ejusdem molis post contactum A quiescet B vero movebitur secundum eandem directionem et in eadem velocitate, qua corpus A

ante collisionem ferebatur

in experimentis adhibentur globi eburnei

Pba lex. ab experientia?

Ptur: globus A eburneus duarum unciarum
in 6 gradibus velocitatis impingat in B ejusdem
materiae et molis quiescentem post impulsum A quiescet
et B in 6 gradibus velocitatis movebitur secundum directionem
quam A habebat

explicatur: in collisione A communicat B 3 gradus velocitatis
secundum suam directionem in autem motus ex vi elastica
ortus aequalis sit motui collisione accepto globus B alios
3 gradus celeritatis versus eandem plagam ex vi elastica
accipit et proinde post collisionem movetur in 6 gradibus
velocitatis

A vero facta collisione 3 gradus celeritatis secundum
primam directionem sibi reservat 3 aliis celeritatis
gradibus amissis sed motus elaterii est aequalis motui
per communicationem amisso; ergo vi elastica A accepit
3 gradus celeritatis, qui in sunt in plagam primae
directioni A oppositam, proinde elidunt 3 illos gradus
quos A in primam suam directionem servaverat,
ergo A debet quiescere.

hinc si globi multi elastici massa =les et contigui secundum lin: rectam ut F. 10 disponantur, et solus 1us elevetur et dimittatur in 2dum, ultimus movebitur in celeritate quam habebat 1us ante collisionem, ceteris autem in ceteris intermediis quiescet: nam juxta legem positam 1us debet quiescere et 2dus accepit celeritatem, quantam habebat 1us; ergo 2dus id praestabit in 3tius, quod fecit 1us respectu 2di, et sic deinceps usque ad ultimum: ergo ultimus omnino veniens obstaculum movebitur in celeritate quam habebat 1us.

Quare ergo globus A, qui in experimento fuit adhibitus, si super planum volutando impingeret in B quiescentem, post impulsum non quiesceret?

R. Quia in experimento supponitur A habere motum translationis; sed hic haberet motum translationis et rotationis; perderet ergo juxta legem totum suum motum translationis, sed remaneret motus rotationis, quem solum conservaret in loco ubi attingit B si nil obstaret; sed in rotatione super plano, partes ejus planum attingentes plus de suo motu deperdunt propter affrictum ad planum, quam partes superiores deperdant propter resistentiam aeris; agitur partes superiores celerius moventur et procurrunt atque ita alias partes

secum abripiunt.

Lex 2da

Dum A impingit in B quiescens. Si A sit majoris molis quam B, post impulsum A B per eundem directionem A transferuntur, sed A ex ratione excessus sui motus post collisionem retinet; B vero transfertur in duplo quantitate motus per A communicati.

Ex. Si A 4 unciarum (EG) in 6 gradibus velocitatis impingat in B 2 unciarum quiescentem, post contactum A B movebuntur secundum directionem A, A in 2 et B in 8 gradibus velocitatis.

explicatur: si A B fuissent elaterio destituta, post contactum motu fuissent in determinationem A utrumque in 4 gradibus velocitatis: ergo B collisione accepit 4 gradus, ergo per elaterium accepit adhuc 4 in eandem directionem, adeoque movetur in 8 gradibus celeritatis: A vero, facta collisione, 4 gradus secundum priorem directionem sibi servavit et duos communicavit, ergo per vim elasticam accepit 2 gradus celeritatis sed in ipsam priori directioni oppositam, ergo in motus =les oppositi elidantur, reservat sibi in toto duos gradus celeritatis secundum priorem suam directionem

Lex 3tia

Si A impingat in B quiescens majoris molis facto impulsu A reflectitur versus partem ex qua venerat in excessu motus vi elaterii recepti supra motum retentum post communicationem; et B transfertur secundum priorem determinationem A in dupla quantitate motus per communicationem recepti.

Globus A 2 unciarum in 6 gradibus velocitatis impingat in B quiescentem 4 unciarum; post contactum B movebitur in 4 gradibus velocitatis secundum priorem directionem A, et A reflectetur in 2 gradibus expt. Si in A B nulla foret vis elastica, post contactum ambo moverentur in determinationem A in 2 gradibus velocitatis: in B collisione accepit 2 gradus velocitatis per elaterio accepit adhuc 2 in eandem directionem et proinde movetur in 4 gradibus velocitatis: A vero, facta collisione 2 gradus secundum priorem directionem sibi servavit et amisit 4 per reactionem elaterio accepit 4 gradus celeritatis, sed in partem priori directioni oppositam, qui consequenter elidunt 2 gradus in A residuos et A in excessu sive in 2 gradibus reflectitur

Lex 4ta

Si A assequitur B eadem directione motum, post contactum motus B acceleratur ad duplum motus communicati. et A modo continuat moveri secundum priorem directionem

modo quaesit modo repellit nempe pro varia sua mole et Celeritate

unicum Casum hujus legis probasse sufficiet.

Sint globi A et B ejusdem molis et A in 6 gradibus velocitatis assequatur B procurrentem in 2 gradibus velocitatis, post Contactum A B movebuntur in eandem directionem A in 2 et B in 6 gradibus velocitatis

explicatur: si A B fuissent perfecte duri, post contactum moti fuissent ambo in 4 gradibus velocitatis in priorem suam directionem: ergo B collisione accepit 2 gradus, ergo elaterio accepit adhuc duos, ergo in toto habet 6. A vero in collisione amisit 2 gradus, ergo elaterio amisit adhuc 2 et proinde 2 retinet etc.

Lex 3tia

Si A B ex partibus oppositis sibi mutuo occurrant in eadem Quantitate motus collisione facta reflectentur in quantitate motus qua prioribus erant etc.

v.g. si A B ejusdem molis directione opposita quaeque in 6 gradibus velocitatis in se mutuo occurrant post in pulsum uterque in 6 grad: velocitatis reflectetur quia facta collisione uterque suum motum perdidit ergo reactione seu elaterio cuique totum suum motum recepit

Lex 6ta.

Si A B sibi mutuo occurrant in quantitatibus motus [illegible]libus et si A habeat majorem motus quantitatem quam B post contactum B semper reflectetur in toto motu quocum occurrebat A et in bis motu quem post contactum haberet si A B fuissent omni elaterio destituti. A autem perget moveri si ex ea collisione minus quam ½ sui motus amiserit, quiescit si praecise ½; et reflectetur si plus quam ½ amiserit.

Probatur: Quatenus A agit in B in parte sui motus sui motui B, juxta legem praecedentem B reflecti debet in toto motu quocum occurrebat A: Quatenus autem A in excessu sui motus agit in B, post [illegible] B reflectetur in duplo motus quem ratione accepit ab A sive in bis motu quocum B motus fuisset si A B fuissent omni elaterio destituti; ergo in toto B reflectetur etc.

Quod de A ex anterioribus patet.

Quid ergo si moles A sit 2 ½ mole B et A B sibi mutuo ex partibus directe oppositis occurrant A in 9 et B in 6 gradibus velocitatis

R. Si A B essent omni elaterio destituti, post contactum transfe[re]ntur in determinationem A in 4 gradibus velocitatis.

go A sibi servaret 1 in priorem suam directionem tenderet ?, go elaterem accepit 5 in ptem priori dirtioni oppositam; go reflecti debet in uno grdu velocitatis B vero juxta legem reflecti debet in 6 quibus concurrebat A et insuper in 4 ustat 2plicatis quos haberet si A B fuissent pfecte dura; go resilire debet in 14 gradibus velocitatis. hocipsum e experimento observatur

§ 6tus

De legibus Motus in collisione obliqua Corporum

Corpus in ~~[illegible]~~ oblique incurrit ejus motus, ut supra diximus in 2 de Com onet pplarem et pralelum; solo suo motu pplari aliud Corpus pellit go de solo motu pplari proportione motum comunicat, integro sibi servato motu prlelo; seorsim go considera motum pplarem et eidem applica leges pro collisione directa positas. Sint corpora A B ejusdem molis pfecte dura A oblique impingit in B quiescens sicut facta resolutione motus pplaris A sit ut 4 et motus prlelus ut 6: quid fiet post contactum ?

Rs A de 4 gradibus motus pplaris comunicabit B 2 juxta legem sam § 4ti go B movebitur secundum

directionem pplarem in 2 grad: motus A autem 2 gr: motus pplares sibi servabit, et insuper accipiet totum motum prlelum seu 6 gradus. go A describet diagonalem rectanguli cujus latus pplare ẽ ut 2 et parllelum ut 6

Suppone A B pfecte elastica et cætera ead: ut ante Rs post collisionem et restitutionem B movebitur in 4 grd: motus secundum directionem pplarem et A transferetur secundum directionem parllam in toto motu parllo seu in 6 grd: motus: etenim juxta ante dicta A motum suum pplarem amittet et ipsum totum transfundet in B go erit solus et totus super ẽ motus prlelus, quo transfertur

§. 7mus

De medii resistentia

Oia corpora mota, nisi novum impulsum recipiant sensim retardantur et ad quietem rediguntur, idque ex eo, q ubique reperiant sui motus obstacula quorum 2 generalia sunt et nunquam evitari possunt medii nempe sive fluidi pr q transeunt resistentia et affrictus

De affrictu in tractatu de Mechanica agetur, hic medii resistiam examinabimus

Medium autem seu fluidum resistere dr. hoc sensu, q. corpus obvias fluidi ptes loco pellere atque adeo iis de motu suo communicare debeat. major medii resistentia praesique orit. ex majori densitate medii, ex majori superficie corporis secundum quam fluidum findet, et ex majore ejusdem corporis celeritate: tu enim casu plures fluidi particulae de movent.

ex majori densitate medii oriri resistentiam majorem, patet ex eo, q. ut corpus in fluido moveat. usti ptes istius fluidi sibi viam efformare debeat, removendo certum ejus volumen, id quod requirit ut singulis ptibus ejusd: voluminis de suo motu communicet: sed quo medium densius e. eo plus materiae sub isto volumine removendo continet, go eo plus motus ei communicandum e. ideo aqua caeteris paribus plus resistit qm aer, cujus tn. si flabello penetrat. sensibilis sentit. resistentia;

Newton demonstravit corpus sphericum in medio tranquillo ejusdem secum densitatis perdere ½ sui motus, antequam penetrat spatium longitudine

=le duabus sui diametris

Corpora eo majorem pati resistentiam quo ff majorem superficiem in medio sibi viam faciant

pbtr experimento

Sint duæ rotulæ alatæ (F. 5æ) sicut in utraque alæ sint in orbus =les, et eodem modo dispositæ, utrique communicatur eadem quantitas motus, observatur q. =liter in utraque motus diminuatur, et eodem tempore quiescant

2do alæ unius rotæ superficiem aeri acutiorem exhibeant et alterius latiorem, si ut ante utrique eadem quantitas motus communicetur alæ 1æ rotulæ diutius et celerius moveri videbuntur. ratio e quod 1o casu alæ utriusque rotulæ in eamdem celeritatem habeant et eodem modo aerem findant, eodem tempore =lem portionem aeris dimovere debeant, adeoque eodem tempore æque multum de suo motu communicent, sed 2do casu alæ 1æ rotulæ eod: tempore minorem aeris ~~plur~~ portionem dimoventur sibi viam faciunt quam alæ 2æ rotulæ adeoque illæ minus de suo motu communicant et ceteris majorem retinent celeritatem et diutius moventur

hinc Sequitur
68.

1º. Idem Corpus in eodem medio nunc majorem nunc minorem pati posse resistentiam nempe pro diverso modo, quo impellitur, sic v.g. sagitta cuspidatim emissa minorem patitur resistentiam quam emissa transversim, quia 1º casu minorem exhibet aeri superficiem quam 2do et ita paucioribus particulis aeris occurret facilius easdem propellet

2do. Corpora quo minorem habent superficiem proportionate ad suam molem, eo minorem pati resistentiam, unde si v.g. globus A ferreus et globus B ligneus ambo unius librae se incipiant movere per idem medium motu aequali, adeoque aequali celeritate globus A notabiliter diutius movebitur quam globus B quia globus B longe majorem superficiem habet proportionatam ad suam molem

3tio si 2 corpora homogenea seu ejusdem massae, sed unum alio majus in eodem medio aequali celeritate movere incipiant, illud quod major est diutius movebitur cubus A habeat 2 pedes quoque versus et cubus B unum pedem, eorum superficies erunt inter se ut 4 ad 1 moles vero ut 8 ad 1, si ergo illa corpora aequali celeritate ferantur cubus A habebit 8/1 plus motus quam B, unde ut A et B aeque cito motum deperderent deberet A communicare medio 8 plus motus quam B quod si B communicant motum medio proportionale ad suam superficiem, jam autem superficies A est 8 + sed 4 B

tandem ad majorem medii resistentiam contribuit major celeritas corporis moti; quoniam celerius movetur corpus, eo major certo tempore percurrit spatium et aliter eo majus fluidi volumen eo tempore dimovet

Si corpus solidum nunc valde celeriter, postea tardius motum in aqua stagnante viam sibi efformat, 1º vero 2do casu observatur columna aquae ante solidum propulsa, praeterea etiam vacuum post solidum relictum

ratio est quod 1º casu aqua tanta celeritate percutitur ut tempus sufficiens non habeat, ut sese ad latera directionis solidi recipiat, et ita aquam lateralem in locum post solidum derelictum pellat; sed quando solidum movetur lentius aqua quam solidum ante se attingit sese ad latus recipit et aquam lateralem in locum vacuum succedere cogit, plus ergo solidum de motu suo deperdere debet 1º quam 2do casu

Hinc intelligitur quomodo fieri possit, ut aqua celeriter percussa, respective ad solidum aquam subtrahere nitens sese habeat tanquam punctum fixum.

Non tantum in aqua sed etiam in aliis fluidis, imo in ipso metaaere [?] puncto inveniri potest punctum fixum: debent tamen aer, ut pote multo minus densus celeritate majori et secundum superficiem majorem percuti quam aqua. Sic aves celeriter alis suis percutiendo aerem, in eo punctum fixum inveniunt, et hac ratione se sustentare et elevare possunt, non obstante sua majori gravitate specifica

Si quandoque quaedam aves in eadem elevatione paliq tempus versentur expansis alis, absque eo q alarum motus observetur reflectendum se q istae aves multas habeant plumas respective ad molem corporis

2do q in eadem altitudinem o maneant, sed insensibiliter semper descendant nam de tempore in tempus se elevant ut ad priorem altitudinem redeant.

3tio q numquam ita sustentari videantur nisi sint in notabili altitudine et quo conspiciuntur q alae a pte rei moveantur sed q earum vibrationes tam celeres et breves sint ut in magna distantia observari nequeant.

praeter ante dicta medii resistentiam o parum augent pticularum ejus implicatio vis-cositas: quo enim fluidi ptes difficilius separantur eo majorem ejus molem corpus motum ante se ppellere debet

huc usque medium tranquillum consideravimus sed quid si medium moveatur?

si solidum moveatur contra directionem medii majorem quam in medio tranquillo patitur resistentia si moveatur secundum directionem medii, tunc v habet majorem celeritatem quam medium, v o; si secundum tunc nullam patitur resistentiam: si non patitur resistentiam sed minorem quam in medio tranquillo

L 8vus

De Refractione motus

Refractio motus ē determinationis in curvatio, quae contingit in obliquo transitu corporis ex uno medio in aliud magis aut minus resistens.

Duplex datur refractio, una ad perpendicularem accedens, dum nempe corpus oblique transit ex medio magis resistente in medium minus resistens et altera a perpendiculari recedens dum corpus oblique ~~transit~~ ex medio minus resistente in magis resistens.

Ea perpendicularis ad quam hic fit comparatio intelligitur illa quae perpendicularis ē ad superficiem medii quod corpus ingreditur seu quae perpendicularis ē ad punctum transitus ex uno medio in aliud.

Ad motus refractionem duo requiruntur nempe inaequalis mediorum resistentia et obliqua incidentia.

1mo ideo requiritur, quia dum corpus semper in eodem medio vel in diversis sed aequalis resistentiae mediis movetur, nulla ē ratio cur motus directio mutetur, in tunc omnes superficiei corporis partes aequalem patiantur resistentiam

2dum requiri probatur experimento: globus A (Fig. 3a) perpendiculariter demittatur 1o in vas subjectum illo aere plenum, sed

cujus fundum molli cera obductum e. 2do eod: modo dimittatur in idem vas aqua plenum 2do casu cadit precise in cavitatem sa vice in ceram efformatam: go nulla in ingressu ex aere in aquam facta fuit refractio. Sed nec assignari pot ratio cur fieret: etenim oes ptes globi A ex aere in aquam transeuntes describunt parallelas quales sunt Cd et CG ita quidem, ut o globus aquam attingit, aqua directe resistat in O, quam autem ppt ione immergitur, ptes ejus O F, F C et C 7 successive patiuntur aquae resistentiam; sed in eodem precise tempore ptes O K, K C, et C 8 in omnibus respective aeqles et oppositae eamdem patiuntur resistentiam motus p resistentiam deperditus in pte 7 F O, aeqlis e motui p similem causam deperdito in pte 8 K O go in ptibus respective aeqlbus et oppositis nulla datur inaequalitas resistentiae quae tn ad refractionem necessario requiritur

Corpus oblique transiens ex medio minus resistente in medium magis resistens ut ex aere in aquam refringitur recedendo a pplari

Pbtur si globus A (F 4) oblique transeat ex aere in aquam, punctum 5 majorem patietur resistentiam ex parte aquae quam punctum 3 oppositum ex pte aeris, go cum centrum gravitatis dirigatur versus ptem ubi minor e resistentia, dirigetur versus punctum 3, et ita a prima sua directione 2 7 et a pplari o 4

declinavit.

Cum autem toto tempore transitus globi ex aere in aquam ptes immersae aquae majorem patiantur resistentiam, quam ptes respective oppositae et-les adhuc in aere existentes, toto illo tempore globus divergit a prima sua directione et a pplani O 4 describendo parvam tam curvam

Qui ergo piscem in aqua vult occidere debet infra piscem collimare quia glans oblique aquam subintrans, refringitur recedendo a pplari adeoque aliquantulum accendit: adde quod piscis propter refractionem radiorum luminis in loco altiori appareat quam a parte rei est. pro quo nota, quod radii luminis in refractione sequuntur leges, legibus hic positis contrarias

Corpus oblique transiens ex medio magis resistente in medium minus resistens, vg ex aqua in aere refringitur ad pplarem accedendo.

Pbtur: si globus A (F 5a) ex aqua oblique transeat in aerem, pars ejus 2 5 ex aqua egressa minorem patitur resistentiam ex pte aeris quam simul pars opposita 2 6 ex pte aquae, adeoque Centrum gravitatis a directione A C recedit versus pplarem O Q: quo autem major pars emergit ex aqua, eo magis ad illam pplarem accedit, ita ut toto tempore transitus Centrum globi A curvam A x describat, sed post totalem emersionem

iterum la recta insistet.

an corpus aliquando patiatur refractionem, et semper in eodem medio moveatur?

R. affirmative: nempe hoc quandoque contingit propter corporis figuram v.g. licet globus integer in aqua stagnante recta moveatur in ea tamen unum ejus hemisphaerium curve movebitur si secundum directionem superficiei plani parallelam moveatur: ut intelligatur in hac figura hemisphaerium in duas partes divisum concipiatur planum I 2 transeuntem per ejus centrum gravitatis, pars I B 2 respective ad suam molem minorem habebit superficiem quam pars 2 C I



adeoque minor aquae parti resistet sed quia 2da parti ergo centrum gravitatis sese dirigat versus partem, ubi minorem invenit resistentiam a la recta I 2 3 recedet versus partem quae superficiem convexam respicit, et describendo curvam o 5.

licet ordinarie refractio contingat dum mobile ex uno fluido in aliud transit, tamen et locum habere potest dum mobile penetrans corpus solidum utrinque agit in partes inaequaliter resistentes: et ita saepe clavi longi et tenues in asserem in quem impelluntur incurvantur.

Quaenam contribuunt ad majorem refractionem?

R. 1o major differentia resistentiae mediorum

2do tardior motus corporis illa media penetrantis
3^tio^ obliquior incidentia.

Pbtr 1um quo major e differentia resistentiae mediorum eo major e refractionis Causa, ergo etc.

Pbtr 2^dum^ si mobile in instanti transitus propter excessum resistentiae a sua directione deflectat, quo per plura instantia durat transitus, adeoque quo tardior e motus corporis, eo magis deflectet, sive eo major e refractio.

Pbtr 3^tium^ quo obliquior e mobilis v.g. in aquam incidentia, eo diutius una ejus pars ex aqua emerget, et aequaliter eo diutius in una sui parte minorem quam in altera patitur resistentiam et proinde eo magis refringetur.

Hic notandum, quod saepius mobile, dum valde oblique incidit in superficiem fluidi, a fluido reflectatur. Sic glans valde oblique versus ~~[illegible]~~ aquam explosa ab aqua resilit. debet ergo propter valde obliquam incidentiam et Celeritatem glandis ita augeri resistentia aquae, ut tamquam planum solidum sese motui glandis opponat, atque ita glans per reactionem plus aliquantulum comprestarum resilire debet.

Colliges, quomodo Qui eminus de loco valde subnisso piscem in flumine occidere intendit, hominem in ripa opposita stantem occidere possit.

§ 9^{hus}

De Vi Centrifuga

Vis Centrifuga ē Corporis Circulariter moti nisus ut secundum tangentem Circuli quem describit moveat.

Sic lapis in funda Circumactus vim Centrifugam habet; et relaxata una funis extremitate eadem vi recte movet; eadem ē vi, q funda in gyrum agit, funis distendit.

Corpus nitendo secundum tangentem moveri ... nititur a Centro Circuli recedere: hoc ut intelligatur, sit figura 16 in qua globus A Circulariter movet Circumcirca x tanquam Centrum: A habebit nisum ut secundum tangentem A4 moveretur; si vero ita moveretur, continue magis recederet a Centro x; nam existens in 4 plus distabit a Centro x quam in A, et q ē in 3 plus distabit a Centro x quam in 4 v in 2 nisus ille recedendi a Centro ē ... indirectus siquidem puncta 4 3 2 3 tangentis in quibus recedendo a Centro x successive existeret, oblique ... a Centro recedant.

Vis Centrifuga Competit omnibus corporibus tam solidis qm fluidis circulariter motis

vim Centrifugam competere solidis ptz experimento.

Sint globi I & (F. 17) ex eadem materia et ejusdem ponderis, praeterea valde mobiles supra filum ferreum BC; impresso motu circulari observatz.

1º si globus I sit in centro et colligatus globo & globus & recedet a centro versus C, filum trahendo globum I.

2do si globi I & eodem modo ponantz sed non sint colligati I haerebit in centro et & rursus progredietz versus C

3tio si globi I & ita constituantz ut uterque distet =liter a centro si colligati sint uterque in suo loco manebit, si non sint colligati I movebitz versus B et & versus C

expetz 1um casum filum ferreum CB planum circulare cujus C diameter describet ita ut oes ejus ptes circulos concentricos describant: globus & cum uno ex his circulis quem describit in singulis ejus punctis p tangentem a centro recedere nititz sed tangenti insistere nequit [illegible] radium [illegible]

p ejus Centrum adeoque secundum longitudinem
radii versus B recedere debet successive transeundo
p tota puncta radii quae correspondent diversis
tangentibus secundum quas recedere nititur

ut globus 8 ita a Centro recedat et secum trahat
globum 7, vim Centrifugam habeat necesse ē.
q globus 8 vi sua secum trahat globum 7 ptz ex eo,
q si filum, ut in 2do Casu, scindatz, globus 7 a Centro
o recedat. sed nec posset recedere; nam Centrum ejus
utpote in Centro Convolutionis existens, o Circulatz,
et ejus ptes respective =les et oppositae, ideoque invicem
firmiter cohaerentes, =les et oppositas habent recedendi
vires, quae constanter se mutuo eludunt; prout in 3tio
Casu se mutuo eludunt vires =les oppositaeque globorum
7 8, si sunt colligati.

exemplum familiare, ubi vires Centrifugae =les et oppositae
sese eludunt, habetz in turbine a fune liberato
sequenti experimento ptz, vim Centrifugam ē fluidis competere.
sit vas A (Fig 18 aqua plenum, p tubos EB et GC
in globis vitreis K et communicans, impresso motu
Circulari aqua p tubos ex A tendit in globos K F

expõtã motu circulari aqua vim centrifugam acquirit quæ d major e qm resistentia aquæ ex gravitate orta aquam versus extremitates K F pellit, et quidem aqua orificiis tuborum adstans 1o. subintrat globos hanc subsqtr altera similis aquæ pticula 2dam sub. sequitr 3tia et ita cõnter donec globi K F et tubi K E et g F sint pleni

Quandoquidem vis centrifuga nil aliud sit qm conatus corporis ad continuandum motum secundum tangentem circuli quem describere cogitr estimanda e sicuti motus quantitas pdto molis p celeritatem corporis moti, adeoque vires centrifugæ diversorum corporum sunt in rtione composita directa molium et celtum

Celeritas corporis circularitr moti cognoscitr ex magnitudine circumvolutionis et ex tempore q ad illam absolvendam impendit, ita ut quo major e circumvolutio seu quo major e spatium percursum, et quo brevius e tempus, eo major sit celtas.

Magnitudines circumvolutionum sunt ut distantiæ mobilium a centro circumvolutionis, ita ut si radius BO (Fig) sit $\frac{2}{1}$ — radio A O circumvolutio B sit $\frac{2}{1}$ — revolutione A. q vires centrifugæ sunt in rtione composita directa molium et celtatum, experimentis confirmatr

in fra 22^{a} Sint pixides A B ejusdem ponderis item pondera G C ipsis pixidibus alligata sint =lia, Circumacta celeriter machina Circum Circa Centrum O observatis.

1° Si pixides A B =liter distent a puncto O seu si habeant velocitates =les, eodem tempore recedere incipient A versus K et B versus L. elevando pondera sibi respective alligata

2° Idem Contingit, si eadem proportione augeatur pondus unius pixidis qua altera a Centro O longius removetur

3^{tio} Si pixides A B maneant =les, sed A distet a Centro O $\frac{2}{1}$ plus qm B, A recedet versus K et B manebit immota nisi Circumvolutiones accelerentur

4to si A B maneant disposita ut 3^{tio} Casu sed pondus G 2plicetur, A B eodem tempore recedere incipient

5to Si A B =liter distent a Centro O, sed pixis A sit $\frac{2}{1}$ + ponderis qm B item si pondus G sit $\frac{2}{1}$ + pondere C iterum A B incipient recedere eodem tempore

notw, C in sibus Casibus tempus periodicum sit =le, m A B applicentur eidem rglæ K L, cujus oes ptes eod: tempore suas circumvolutiones peragunt

duobus primis Casibus m A B eodem tempore ~~Circumfluunt~~ elevent pondera =lia, vires Centrifugas

habent =les, sicuti juxta proportionem positam habere debent: nam se Casu moles item Celeritates sunt =les, et altero Casu moles sunt in ratione reciproca Celeritatum 3tio Casu propter majorem Celeritatem A habet majorem vim Centrifugam quam B

4to item 5to Casu vis Centrifuga A = $\frac{2}{1}$ + vi Centrifugae B, nam A vim cat 2plam resistentiam, sed illa dupla vis 4to Casu oritur ex celeritate 2plicata et 5to ex mole 2plicata: igitur vis Centrifuga Crescit proportionate ad molem item ad Celeritatem

alio experimento ostenditur vim Centrifugam crescere crescente mole

in tubo A (F 20) continetur mercurius et aqua in B oleum tartari et Spiritus vini in C aqua et globus eneus, in E aqua et globus suberius

machina quiescente graviora sunt in fundo sui tubi sed si machina Centrifugaliter agitur graviora ad superiorem partem sui respective tubi elevantur et leviora versus Centrum detruduntur

expli per motum Circularem tubi item eorum contenta vim Centrifugam acquirunt, igitur aqua item mercurius in tubo A ascendere conantur

Sed superior mercurii portio ut pote habens + molem et moralitet eandi: [illegible] ac inferior aquæ ptio qum attinget, majorem habet vim centrifugam, adeoque majori nisu sursum tendet. Sed cum [illegible] sit impenetrabiles, et superior tubi pars aqua plena altius mercurius elevari nequit nisi in quantum ascendet in tto similis aquæ portio descendat, hæc autem aquæ ptio infra [illegible] ptionem mercurii descendens, iterum simili ptioni mercurii incumbit, adeoque ut ante precipitatio[illegible] in [illegible] aquæ et mercurii ptionibus contingit, donec finaliter tota massa mercurii superiorem et tota aquæ columna inferiorem pteni occupet. Simili modo explicat, quomodo graviora ascendant in aliis tubis.

Huc è spectat exemplum, quod nobis subministrant agricolæ, qui ut palleas a grano separent, toti matriæ motum circularem imprimunt, quo fit, ut grana [illegible] [illegible] graviora majori vi centrifuga recedendo paleas versus centrum tendant.

eadem ratione paleæ, aliaque corpuscula levioræ vorticibus aquarum innatantia versus ad Centrum Vorticis detruduntur.

excessus tñ Celeritatis Corporis minoris molis sæpe Compensat imo superat excessum molis alterius, hic observatur q in ventorum Vorticibus paleæ Cineres pulveres aliaque hujusmodi Circa Centrum Vorticis verduntur licet aere sint multo graviora

Sequentia experimenta indicabunt varios præcipue Circa directionem eius affectus, qui sunt quando Corpora diversæ gravitatis in sphæra Circulariter moventur.

Globus vitreus A /F 21/ repletus aqua, cui modicum Spiritus v oleum therebintini Coloratis miscetur, globo agitato Celeriter Circum circa 2 3 tanquam axem, observatur se tempore stationis spiritus v oleum therebintini, q antea tt parvum segmentum in superiori pte globi occupabat divisum in plurimos globulos, qui aquæ innatantes paulatim communem motum rotationis in aqua acquirunt; tum magis magisque ad invicem accedere et circum circa axem stationes quam solidum figuræ Cilindricæ constituere videntur

2do Cessante globi rotatione cylindrum quem formaverant pticulæ olei expanditur 1o circa extremitates et deinde in aliis ptibus suæ longitudinis; cessante autem motu circulari aquæ oleum levitate sua superiorem globi ptem petit

3tio Si tempore rotationis axis globi ad horisontem inclinetur, pticulæ olei polum elevationem petent

4to Si loco therebintini colorati in globo ponatur globulus cereus motu rotationis versus axim dirigitur et tandem quando axis globi ē horisontaliter dispositus in quacumque pte repertus hærebit si vero axis inclinetur, ad polum elevationem ascendet.

5to In globo vitreo ponatur globulus cereus mediante plumbo aqua paulo gravior factus; si initio fiat remissior rotatio, et globulus aliquot pollicibus ab axi distabit, subito qm plurimum augetur celeritas globulus cereus eius gravior pari volumine aquæ versus axim detrudetur et tandem constanter rotabitur; si vero axis inclinetur ō superiorem vel inferiorem polum petet

explicatur sum. ptes interiores sphæræ vitreæ circum actæ pticulas aquæ sibi adhærentes secum abripiunt hæ aquæ pticulæ sibi contiguis

motum communicant hae rursus aliis et ita tota aquae massa motum rotationis acquirit. oleum therebin=tinum in superiori parte sphaerae contentum pariter per partes vitri, quas attingit, dimovetur et versus partem inferiorem transfertur; unde levitate sua ascendit, et occurrens particulis aquae motis ab iisdem multum dividitur et per totam sphaerae longitudinem dispergitur. portiones olei ita dispersae, in undequaque =liter ab aqua circumstante premantur, figuram sphaericam induunt; continuato motu rotationis aqua oleo specifice gravior et eadem celeritate mota, acquirit vim centrifugam majorem, qua propter globulos olei versus centrum trudit, a quo ipsa recedit; sed in quolibet puncto axis sit centrum rotationis contra aquae portiones quae ad superficiem aquae extenduntur et particulas olei divisi sibi proximas habet, particulae olei versus eas partes axis pelluntur, ibidemque cylindrum secundum totam longitudinem axis continuum faciunt 2dum. cessante rotatione machinae, motus aquae circa latera globi ob affrictum ad partes interiores globi minuitur et quidem citius circa polos quam circa aequatorem proportionate ad quantitatem aquae, ubi majore affrictu quam circa aequatorem, adeoque ibi citius motus aquae

59

et consequenter ejus vis Centrifuga Cessat cum versus aequatorem et ideo versus polos priores expandentur olei particulae; et autem motu aquae Cessante, et olei particulae levitate sua specifica ad superiorem sphaerae partem tendunt

Experimentum 3tium in axe inclinato est, a Centro versus polos recedendo et nulla est Contraria actio ascensum impediens, et proinde oleum levitate sua specifica ascendere debet versus polum elevatum

4tum experimentum sicut primum, si considerentur globuli tereus sicut unica olei particula

explicatur 3tium hic Casus praecedentibus contrarium videtur, ubi particulae leviores versus axem pellebantur, sed attendendum, quod tum hic quum ubi aqua habeat majorem vim Centrifugam; etenim quum plurimum aucta sphaerae rotatione, globulus aliquod paululum ab axe distat aquae a superficie interiori sphaerae. Cujus cum globulus majorem, illam celeritatem acquirit et propter excessum celeritatis majorem acquirit vim Centrifugam quam globulus illum versus axem pellit qui ibidem rotando haeret in tunc Circum circa proprium Centrum vertitur et vis Centrifuga particulam oppositarum ejus ascensum coque

impedit. Sed axi inclinato, ubi vis centrifuga versus polos agat, majori sua gravitate specifica polum demissionem petit.

Thesis

Movet semper aeque multum motus in universum

Pbtur in rerum natura constans servatur ordo uniformis, in alterorum motus, successiones animalium et plantarum si in alterabiles, verbo omnes rerum naturalium productiones et actiones ab initio mundi usque nunc perseverant secundum leges constantes firmas, unde concludendum videtur Deum rerum et earumdem auctor motus Deus in universo tantum motus instituerit quantum ad usum et conservationem rerum creatarum opus fuerit, et qui sicuti omnes amplius tanta rerum compagnorum motum indat nec inditum destruit novum eum: motus ordinem destituerat juxta majorem in ducendo natura divisionem minori vero quantitas quidam in actionem in rerum natura induceret et ut principia natura activa conformiter ad suam naturam ageret o sufficeret

Idem experientia confirmat nam constanter observatur corpus motum ad quietem redigi posse quia portione motum aliunde accepit.

Objectio 5a

in hoc Currente observatur motus qui non observatur in hoc quiescente atqui in aliis prioribus nullus motus dependet qui hoc Currenti Communicatur nullum enim assignari potest Corpus quod hoc currenti Communicet motum

Resp. N. M. nam motus hoc currenti Communicatur a Spiritibus animalibus qui imperium animorum ad Certa corporis Membra determinantur ubi Copiosius effluentes musculos inflant eorumque Diametrum transversum augent, quo fit ut musculorum extremitates ad mediam partes deducantur. quod fieri non potest quin partes quibus musculorum extremitates moveantur

Instabis 5o

Spiritus animales non sufficiunt ad producendum motus hoc Currentis

Prob. M: Spiritus animales sunt tenuissima corpuscula cum sint Subtilissima portio Sanguinis: atqui non potest tale corpus tenuissimum sensibiliter impellere aliud, quod est motus incomparabiliter majoris

R. D. S: non potest tenuissimum Corpus sensibiliter impellere aliud incomparabiliter majus Seorsum: C. Sed id non possunt plura ejusmodi Corpora tenuissima

si unitis viribus agant N:S: aliquid simul ad oculum
patet in pulvere tormentario, qui tt immodica
quantitate intra cuniculos accensus muros aut
aggeres dejicere ō pest q̄ tn post si ejus quantitas
fuit notabilior

instabis 2do

atqui nequidem ōes spiritus aales hois sufficiunt
ad imprimendum tantum motum q̄o etc
P.S. q̄a illi spiritus sunt in hōie antequm moveret
atq: ante cursum ō imprimunt talem motum q̄o
nec tempore cursus

N.C. nam ante cursum spiritus animales moventur motu
confuso p totum hois corpus et in ōes fere ptes
agunt =liter, ita ut vires illorum sint dispersæ
ac proinde minores, verum hōo currere intendit,
spritus illi ad nutum aæ copiose determinantur
versus certas corporis ptes. unitis viribus agunt et ita
imprimunt motum qui in hoc currente observatur

instabis 3tio

atqui spiritus aales ō sufficiunt ad producendum
motum animalium qm sæpius cernimus: ō possunt
v.g. producere motum irundinis volantis.
p.S. quia aliquando irundo p multas horas volatum
protrahit celerrimum, atqui spiritus animales
irundinis debeant ee admodum pauci et exigui q̄o ō
sufficiunt ut communicent talem motum irundini
volanti

N. C. Licet [omnium] spiritus tales oriundines sint admodum pauci absolute loquendo, sunt tamen sufficientes respective ad tenues oriundines corporis

Objectio 2a.

thesis repugnat singulis collisionibus corporum etc.

Pr: 1o Corpora non elastica colliduntur saepius observatur minor quantitas motus post quam ante collisionem, sic si 2 globi non elastici ex partibus oppositis sibi mutuo occurrerent cum motus quantitatibus aequalibus post contactum quiescunt

Probatur 2dum quod corpora elastica colliduntur saepius post contactum observatur major motus quantitas quam ante: exemplum habetur quod globus A minoris molis impinget in B quiescentem

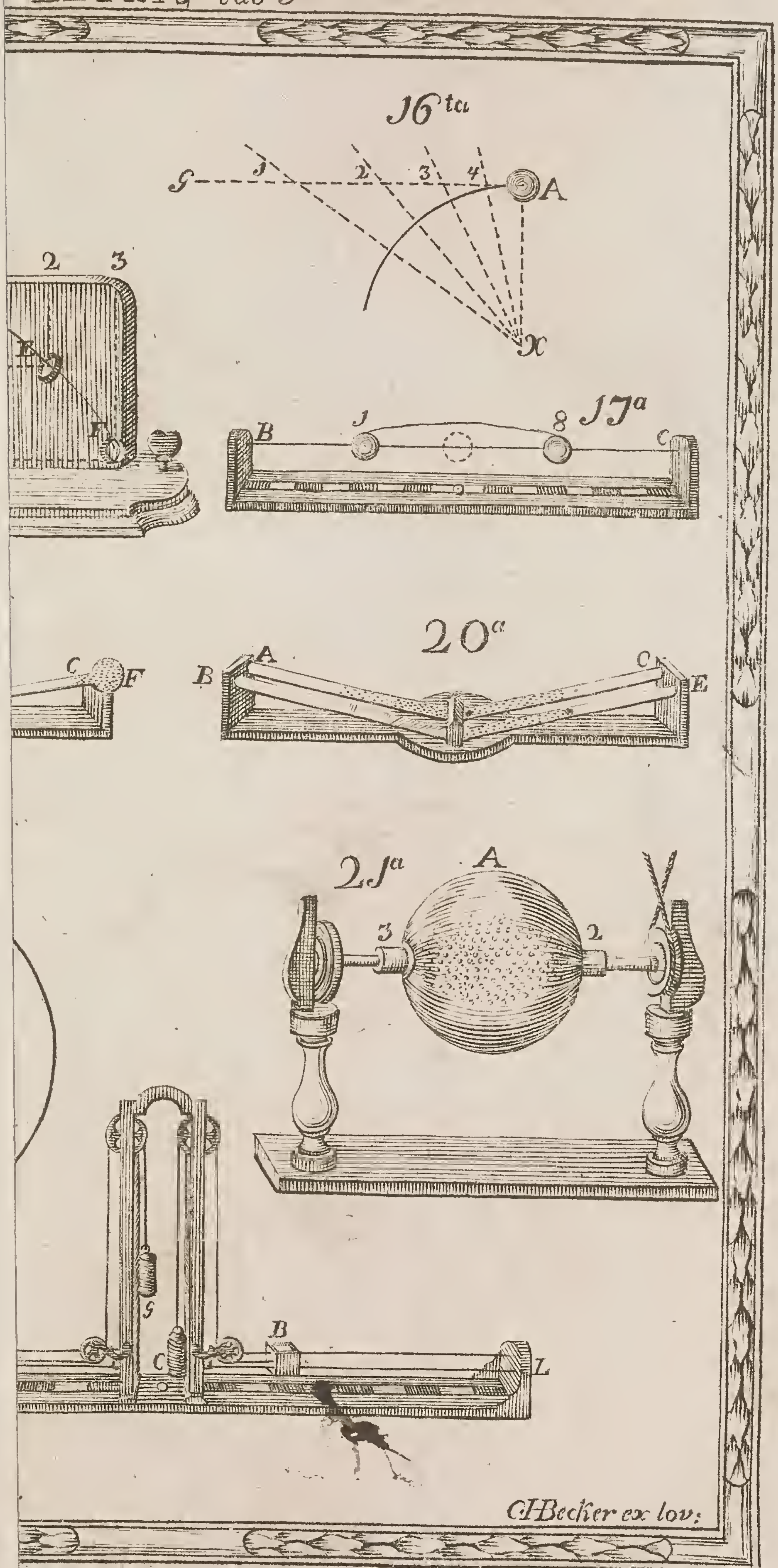
R. ad 1: etsi motus oppositi post collisionem 2 corporum disparereant non tamen intereunt sed communicantur 1o partibus insensibilibus istorum corporum, nec non materiae subtiliori, quae tempore compressionis ex interstitiis corporum violente excluditur, deinde aeri et reliquis corporibus ambientibus.

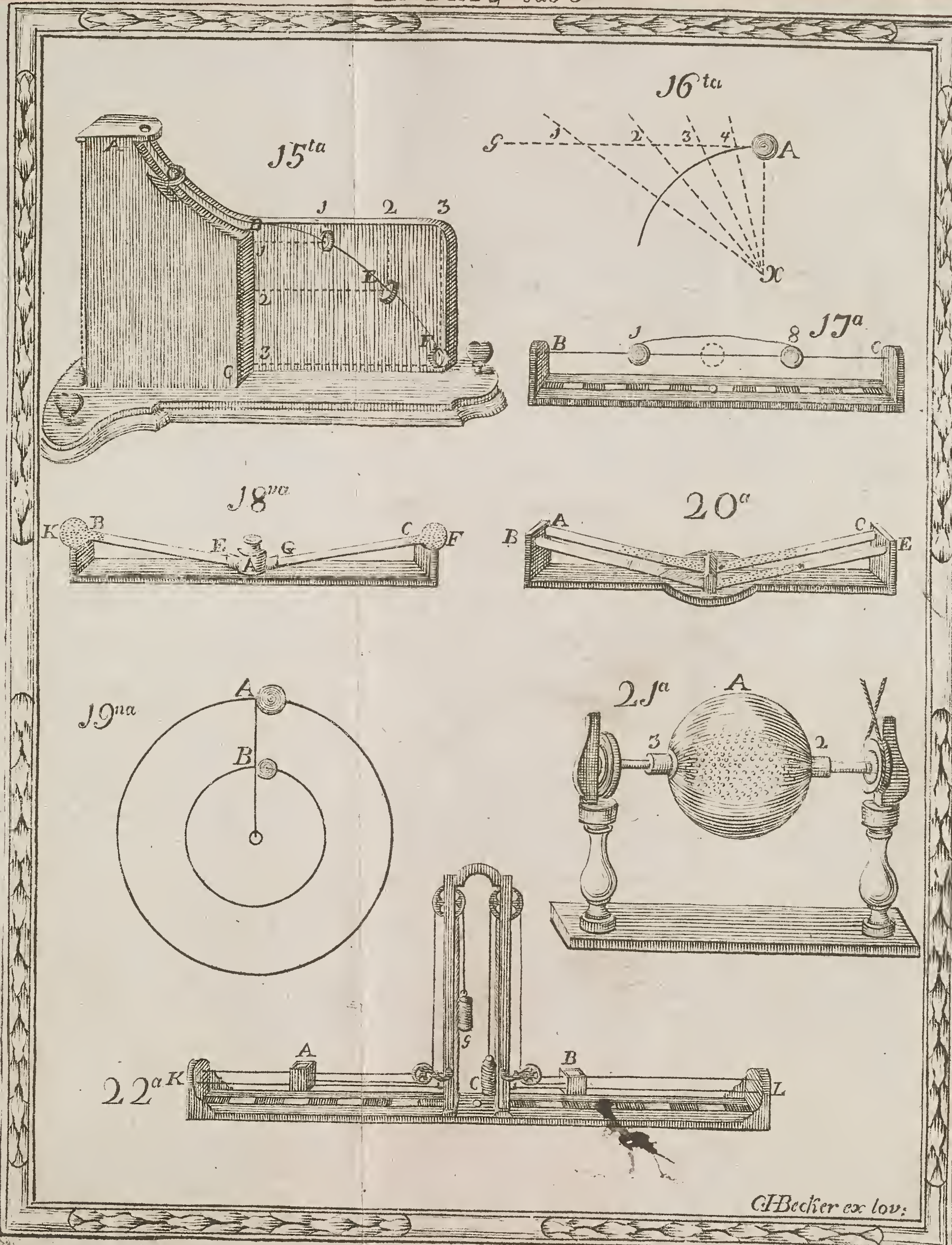
R. ad 2 causa elaterii seu materia aetherea sit de motu suo deperdit quantum corporis elasticis communicat, et proinde ex hoc capite motus quantitas in universo non mutatur

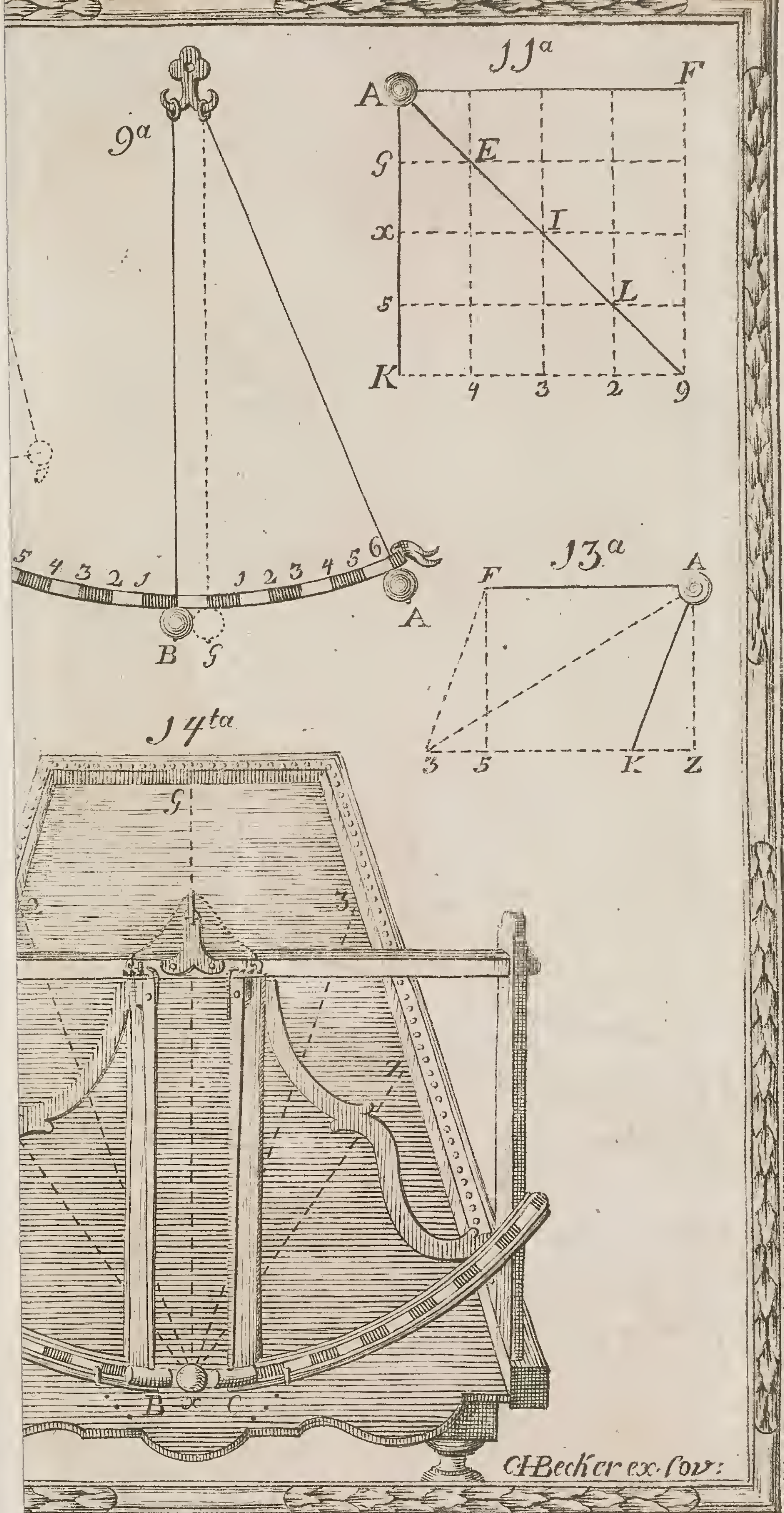
dices si 2 globi perfecte duri in vacuo sibi mutuo occurrant cum motus quantitatibus aequalibus tunc eorum motus nec partibus insensibilibus nec ulli fluido communicabitur atqui tamen facta collisione quiescent ergo saltem tunc erit minor motus quantitas

R. objectio supponit 2, quae in rerum natura non reperiuntur nempe globos perfecte duros et spatium perfecte vacuum quantum requiritur ut in illo hi 2 globi ex partibus oppositis sibi mutuo occurrere possint jam autem thesis sit agit juxta existentem naturae ordinem non vero juxta ordinem quem Deus statuere potuisset de caetero admisso supposito globi illi deberent quiescere et impetus illius sui [illegible] entare impetum alterius essentque tunc illi globi contra se non [illegible] non nisi sicut 2 elateria tensa quae se invicem viribus aequalibus et oppositis premunt ita ut si unus globus removeretur alter iterum moveri inciperet

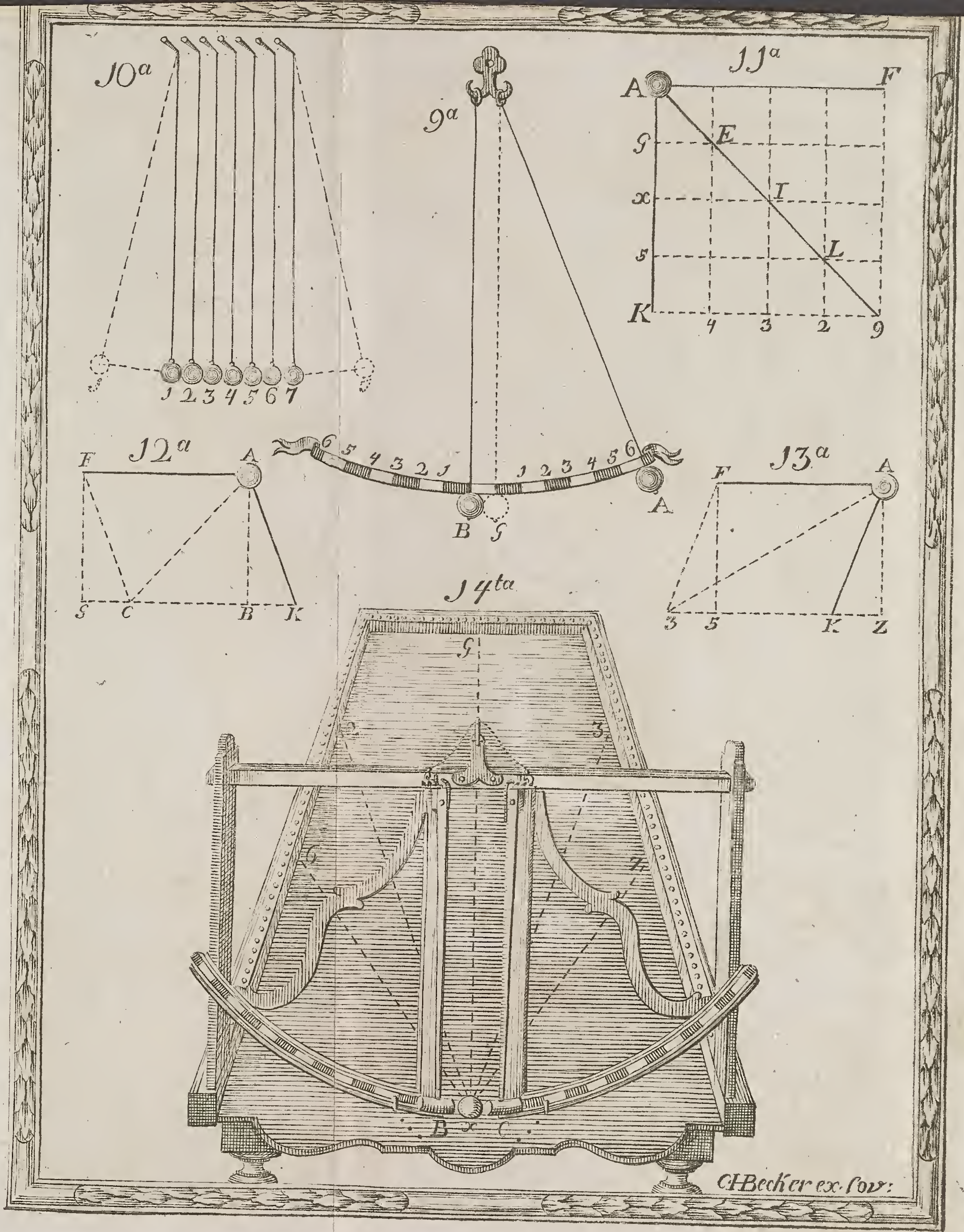
ingenue fatemur sententiam contrariam nullis argumentis non contemnendis

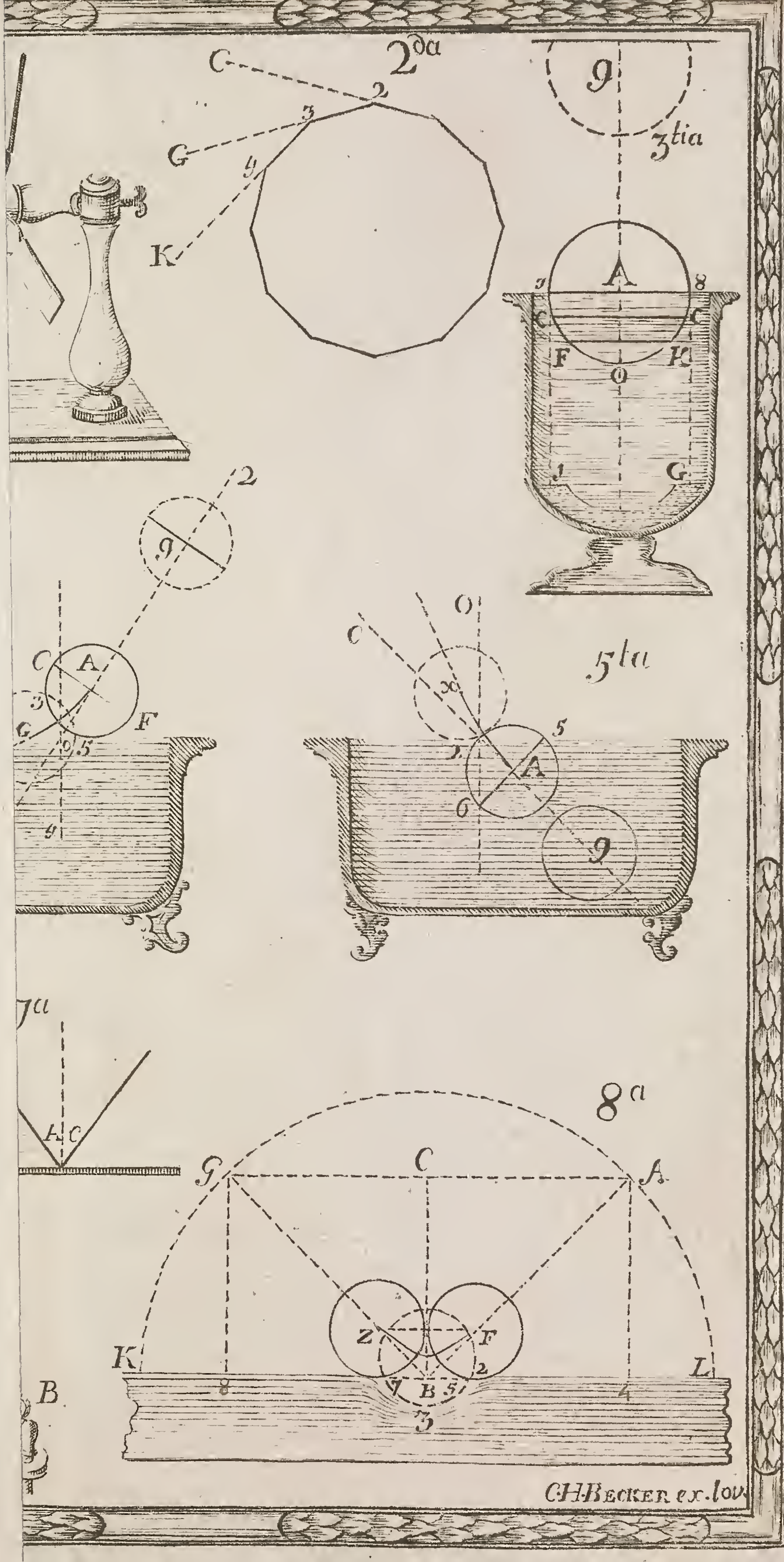

16ta
g
1
2
3
4
A
x
2
3
E
F
17a
B
1
8
C
20a
A
B
C
E
F
21a
A
3
2
g
C
B
L
C.I.Becker ex lov:

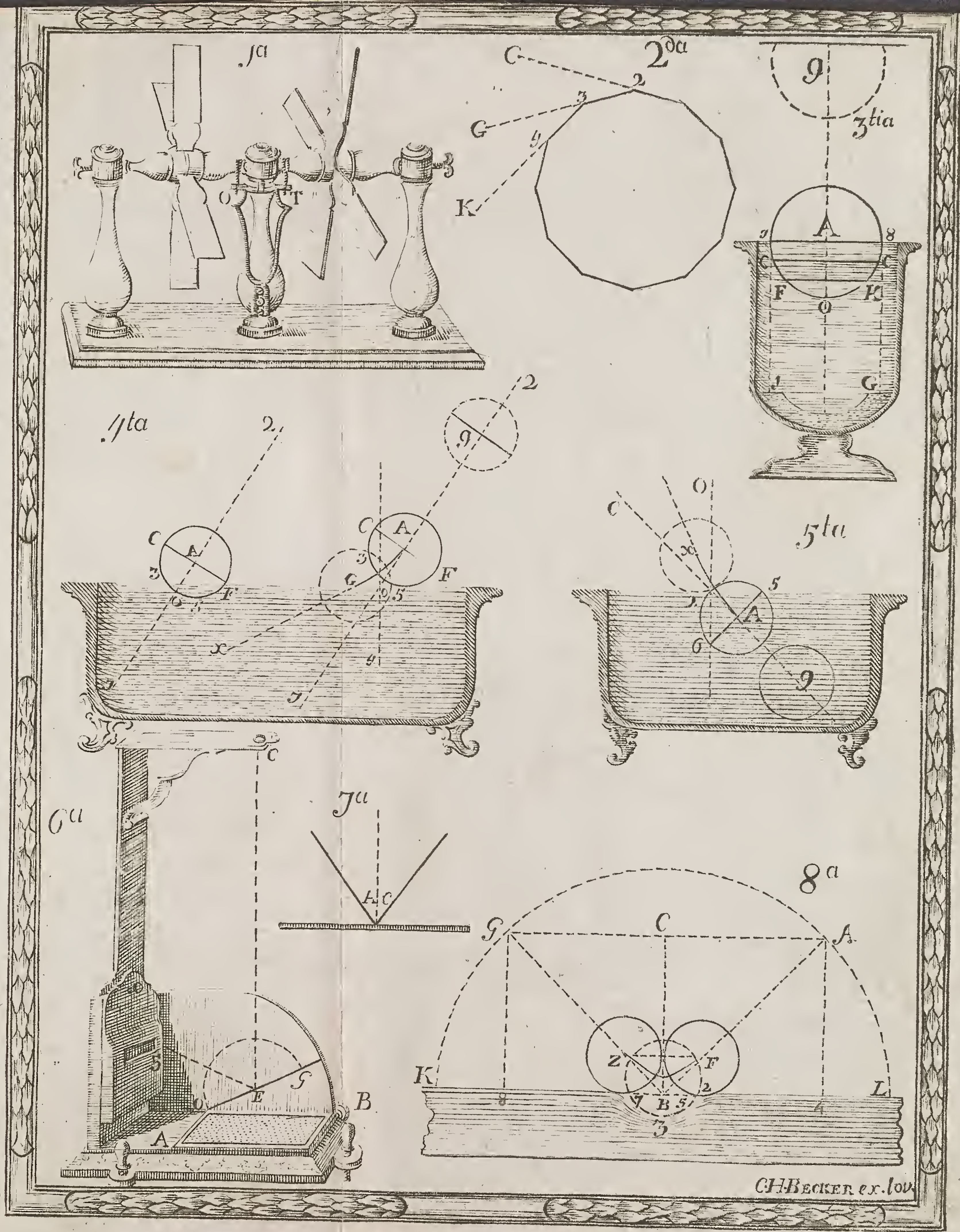

15ta
16ta
17a
18va
19na
20a
21a
22a
A
B
C
E
F
G
K
L
x
C.I.Becker ex lov:



9a
11a
A F E I L K 4 3 2 9
13a
F A 3 5 K Z
14ta
B C
C.I.Becker ex. ſcu:


10a
9a
11a
12a
13a
14ta
C.H.Becker ex. ſov:


2da
3tia
5ta
7a
8a
CH.Becker ex. lov


1a
2da
3tia
4ta
5ta
6a
7a
8a
CHBecker ex. lov.

Tractatus De Gravitate



1774

De gravitate Corporum terrestrium

P. gravitatem intelligitur vis perpendiculariter tendens ad horisontem nisi aliquid obstet.

Summa gravitatis cum ptum vocatur pondus.

Alia ē gravitas absoluta et integra qua corpora in medio ō resistente perpendiculariter versus terram feruntur: alia relativa et diminuta quæ sese exerit in medio resistente vg in aere in aqua super plano inclinato etc. hæc gradibus differt vg major ē gravitas relativa globi plumbei in aere quam in aqua.

Alia ē gravitas specifica quæ ē ratio supposita inter pondera corporum sub his voluminis et ita vg si pondus aquæ sub dato volumine sit ad pondus auri sub =li volumine ut 1 ad 19 gravitas specifica aquæ erit ad gravitatem specificam auri ut 1:19

præcipue proprietates gravitatis 4 sunt:

1a gravitas omnibus corporibus competit.

2^a in eadē a terra distantia in orbus corporibus
illis ē gravitatis celeritas

3° motus gravitatis est uniformiter acceleratus

4^a gravitas in eodem terræ loco constanter
manet eadem

5^a eo major ē gravitas quo longius ab æquinoctiali
ad polos receditur

6° gravitas decrescit ut crescunt □^a distantiarum
a centro

7^a directio gravitatis ē ad horizontem perpendicularis.
de his et aliis ad has proprietates spectantibus
ordine agemus

Propositio 1^a

Gravitas orbus corporibus competit

prob. gravitas observatur in orbus corporibus quæ
huc usque experimentis subjici potuerunt, uti in solidis
majoribus ac minoribus in orbus fluidis nequidem
tenuissimis quales sunt aer fumus vapores &c
exceptis; unde concludimus a cognitis ad incognita
argumentando orā corpora terrestria ē gravia
sunt ita experimenta probant gravitatem competere
fluidis ē tenuissimis.

Experimentum

probans aeris absolutam gravitatem

Sphæra vitrea aere plena in pondere cognito mediante bilance exactissima in æquilibrio constituatur, extracto aere ex sphera mediante antlia pneumatica observatur contra pondus prævalere, scilicet propter pondus sphæræ diminutum e precise ad pondus aeris extracti

Experimentum 2dum

probans gravitatem absolutam fumi candelæ extinctæ

Vasi pneumatico imponatur candela accensa exhausto aere fumus candelæ (quæ prærefactionem aeris extinguitur) superne elevatus in fundum vasis decidit.

Ratio e hæc quo major quantitas aeris e vase extrahitur eo aer residuus semper totum vas occupans rarior fieri debet, adeo ut per iteratas antliationes tanta aeris quantitas exhauriatur ut fumus fiat specifice gravior aere rarior

Experimentum Probans Gravitatem absolutam Vaporum

Dum ex vase pneumatico aer humidus extrahitur, vapores è parte superiori vasis ad fundum ejus descendunt

ex his experimentis deducitur

1º levitatem esse nihil gravitatem minorem seu gravitatem spectatam.

2º patet aristotelem errasse, dum fluidis, quae per alia fluida ascendunt levitatem absolutam tribuit

Propositio 2da

in eadem a terra distantia in omnibus corporibus aequalis est gravitatis celeritas

patet ex experimento

ex pluribus cylindris vitreis cavis componatur tubus longior, qui rite adaptetur tubulo machinae pneumaticae: aere exhausto dimittantur simul è superiori parte ex forcipe nummus aureus, plumula levissima et lana, observatur ea eodem tempore ad fundum pervenire

hinc patet

1º eandem gravitatis vim omnes aequales materiae particulas aequali tempore aequaliter agere, si enim nummus aureus et plumula in minimas partes aequales divisa concipiantur aequalem eodem tempore celeritatem acquirent ab actione

gravitatis sequitur celeritatem corporis cujus sunt
ptes: ergo a causa gravitatis = lem vim acquirunt
2do gravitates corporum esse inter se ut eorum
moles: nam cum celerit. sunt aeq. motus quantitates
sunt ut corporum moles
3o in alem celerit. corporum per medium resistens
decidentium vg globi plumbei et plumulae
ex summitate turris decidentium provenire ab aeris
resistentia quae aeris resistentia ceteris paribus
est in ratione superficierum corporum decidentium
cum corpora decidunt per medium resistens obtinent
scholia.
1o corpora figura similis vg sphaerica habentia
superficies molibus proportionales = li celeritate decidunt.
2o ex pluribus corporibus ejusdem voluminis et figurae
sed diversae molis illud celerius decidet quod majoris molis.
3o corpora massae homogeneae vg plumbea tum
ceteris paribus celerius decidunt quando majora sunt
4o eadem materia quo magis divisa eo minori celeritate
decidit vg globus in plures ptes divisus lentius
decidet quam globus integer
liquida ceteris paribus tardius decidunt quam solida,
vg pluvia lentius decidit quam grando,

unde. educitur quare certa aquæ quantitas ex alto in caput hominis elapsa minus illud feriat quam si in glaciem concreta ex eadem altitudine in illud incidisset; scilicet partes aquæ inferiores et laterales quas aer immediate attingit ob affrictum ad aerem, plus de suo motu perdentes quam interiores, ab his separantur et volumen istius quantitatis aquæ fit majus quod non contingit dum aqua est in glaciem concreta obstante connectione partium adeoque 1o casu aqua propter aeris resistentiam plus deperdet de suo motu quam 2do casu sicque aqua minori vi agit in corpus quam glacies. accedit et hæc ratio quod 1o casu tota moles aquæ non simul et semel vires suas exerat in caput sicut dum est in glaciem concreta, iam autem vires dispersæ minus efficaciter agunt quam unitæ

2da Cur aqua in tubo hermetice clauso aere vacuo contenta, dum applicatur surdum agitatur in fragore in fundum relabatur: scilicet in tubo sit vacuum nil aquæ labenti resistit adeoque tota aquæ quantitas simul et semel sine ulla diminutione molis aut motus basim tubi ad instar massæ solidæ concutit ex qua collisione fragor oritur talis fragorem non haberetur si in tubo foret aer. quia aqua

sursum agitatb, vel descendit qui relapsui aquæ resistit et resistendo illius motum diminuit mattamque dividit, unde minori vi et successive tt fundum petiens o excitat sufficientem collisionem ut fragor habeatb
Sqt experimto impltz opinio aristotelis asserentis celites eorum diversæ gravitatis decidentium per idem medium resistens ē in ratione eorundem ponderum.
Londini é paulino ex altitudine 27 pedum demissi fuerint 2 globi uterque diametr fere 5 m ½ pollicum, unus ex vesica suilla inflata ponderis 137 m ½ granorum altr chartaceus ponderis 2610 granorum sus ad terram pvenit tpre 18 m ¾ 2dorum 2dus autem tempore 6 m ¼ 2dorum:
m pondera sunt circiter ut 1 ad 19 si celites forent in ratione ponderum, chartaceus debuisset terram attigisse tempore unius minuti 2di

Propositio 3tia

Motus gravitatis ē uniformitr acceleratus
pbr constans expertia docet, spatia vi gravitatis diversis temporibus percursa ē inter se ut □a temporum lapsus atque spatia percursa sunt ut □a tporum tunc reliqua de motu uniformitr accelerato sponte sqtr go &c

Galileus hanc gravitatis proprietatem sic comprobavit sequenti experimento: in tabula lignea 12 circiter cubitorum ad horisontem inclinata canalem excavavit cujus internam superficiem membranâ conglutinatâ politam effecit; ex summitate ejus pilam demisit quam observavit spatia percurrere quae sunt inter se ut □ta temporum.

postea heugens globum tormentarium demisit e summitate regii observatorii parisiensis qui 1o minuto 2do percurrit 15 pedes et 2 minutis 2dis 60 pedes; sed 15 sunt ad 60 ut 1 ad 4 et in ista ratione e sunt □a unius minuti 2di et 2 minutorum 2dorum: ergo in hoc experimento spatia percursa sunt ē ut □a temporum.

probat hoc experimentum gravitatem esse vim constantem quae singulis momentis =libus sibi succedentibus =les celeritatis gradus corporibus communicat, quos gradus acceptos corpora retinent si nulla sit medii resistentia aut vis opposita in ea agens hincque motui gravitatis applicantur leges motus uniformiter accelerati quae sunt sequentes.

1a Lex

Motus uniformiter accelerati celerites crescunt ut temporis momenta quibus agit vis acceleratrix probatur singulis =libus sibi succedentibus momentis

=les corpus accepit celeritatis gradus acceptosque retinet: ergo tempore 2plo, $\frac{2}{1}$ + est ejus celeritas tempore 3plo $\frac{3}{1}$ + et sic deinceps. hinc celeritates crescunt ut naturalis series numerorum 1, 2, 3, 4, &c

nota motum in momentis singulis seorsim sumptis quibus agit vis acceleratrix uniformem esse et tunc tantum esse acceleratum ut plura momenta temporis et plures actiones vis acceleratricis spectantur

2da Lex

motum uniformiter acceleratum representari potest Δ rect. figura 3a 1a tab / A x, 12 cujus altitudo A 12 designat tempus sic ut partes equales designent momenta singula sibi succedentia et lineæ basi parallelæ ex iisdem partibus ductæ exprimunt celeritates momentis singulis existentis

probatur per Legem 1am celeritates sunt ut tempora atqui similiter lineæ basi parallelæ sunt ut altitudines correspondentes ergo &c

3a Lex

in motu uniformiter accelerato spatium integrum ab initio motus percursum representari potest per Δ rect. cujus altitudo designat tempus, basis

celeritatem in ultimo accelerationis momento existentem.

Si in recto Δ^lo alt[itu]d[i]nis puncta designent singula momenta sibi succedentia et bases parallelae a singulis altitudinis punctis ductae designent celeritates singulis istis momentis existentes: atqui celeritates illae sunt ut spatia iisdem celeritatibus percursa; nam celerites in singulis momentis seorsum sumptis sunt uniformes et temporis momenta sunt aequalia, sed in motu uniformi temporibus aequalibus spatia sunt ut celerites q. e. d.

4^a Lex

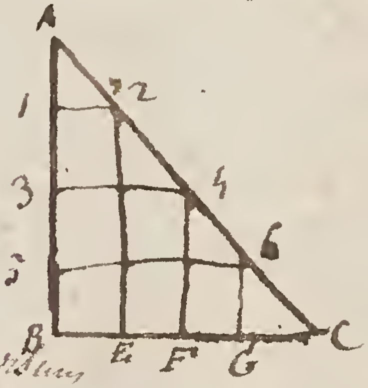
Spatium ab initio accelerationis usque ad finem percursum est $\frac{1}{2}$ spatio quod eodem tempore motu uniformi percurreret in celeritate in fine accelerationis existente.

Prob. Spatium in celeritate in fine accelerationis existente percursum exprimitur per aream paralelogrammi rect^li cujus alt[itu]do representat tempus et basis praedictam celeritatem. Spatium vero ab initio accelerationis usque ad finem percursum representatur per aream Δ^li cujus altitudo idem tempus designat et basis eandem celeritatem: atqui area Δ^li rect^li ejusdem basis et altitudinis q. e. $\frac{1}{2}$ areae paralelogrammi

411

5a Lex

in motu uniformiter accelerato spatia temporibus finitis = libus sibi succedentibus peracta sunt inter se ut n[umer]i impares seriei n[atur]alis 1, 3, 5, 7, &c ita ut si v.g. 1o minuto percurrat spatium ut 1 2do percurret spatium ut 3, 3tio ut 5 4to ut 7 et sic deinceps



prob. juxta 2dam legem spatium motu uniformiter accelerato percursum exhibetur area Δi rect[angu]li cujus alt[itu]do tempus representat et basis celeritatem ultimo accelerationis momento existentem. sit itaque in hac fig[ur]a Δ recti ABC cujus alt[itu]do AB divisa in tot partes = les quot sunt tempora finita sibi succedentia v.g. sic sed 4 minuta divisa in 4 partes = les per puncta divisionis 1, 3, 5. deinde ex iis ducantur l[ine]ae ad basim BC parallelae ulterius ducantur ex punctis 2 4 6 perpendiculares 2E 4F et 6G ad basim BC. Spatium 1o minuto percursum juxta 2dam legem representatur per Δ A 1 2: spatium 2 minutorum

~~[illegible]~~

~~[illegible]~~

~~[illegible]~~

sorum per Δ A34 ac proinde spatium 2do
minuto percursum per trapezoidem 1342, spatium
vero 3 minuta sibi succedentia percursum represen-
tatur per 3A5C et proinde spatium tertio minuto
percursum exhibetur per trapezoidem 3456 &c atque
ex geometria patescit quod spatium A12
1o minuto percursum est ut 1 spatium 1342 2do
minuto percursum est ut 3 spatium 3564
3tio minuto percurso est ut 5 et sic deinceps quod &c
dictum est temporibus finitis quod spatia crescunt
ratione numerorum imparium 1,3,5. &c quando
tempora ex pluribus momentis composita sunt ita
ut interea temporis pluries egerit vis accele-
ratrix nam si ea sint momenta temporis
in quibus semel agit vis accelratrix
spatia crescunt ut celeritates et proinde ut series
numerorum 1,2,3,4 &c prout in sua lege probatur

6a Lex

in motu uniformiter accelerato spatia diversis temporibus percursa sunt ut □a temporum, vel quod idem est sunt ut □ velocitatum

probatur juxta 2dam legem spatium ab initio motus accelerati percursum repraesentatur per aream Δ rect. cujus altitudo divisa in partes =les momenta =lia sibi succedentia designantes; bases vero illis divisionibus correspondentes exprimunt celerites post diversa tempora acquisitas: atqui haec Δa utpote similia sunt inter se ut □a altitudinum item ut □a basium ergo etc. hinc celerites et tempora sunt ut radices □a spatiorum.

praedictae leges in descensu corporum gravium per medium resistens exacte non observantur, maxime dum ex altitudine notabili decidunt: sic experientia compertum est globum plumbeum ex altitudine 272 pedum anglicorum tempore 4 m 1/4 minutorum cecidisse qui juxta leges motus uniformiter accelerati illo tempore

percurrere debuisset 289 pedes in 1º minuto 2do percurrat 16 pedes, adeoq: 17 plures quam oportet
rei percurrit

Cum causa gravitatis singulis momentis descensus novum gradum celeritatis corpori communicet, celeritas ejus aequabiliter foret si corpus singulis momentis similem gradum celeritatis communicaret medio resistenti. experientia necdum sufficienter comprobavit utrum hoc aliquando exacte contingat; plurima tamen corpora veluti Medica, plumae &c post lapsum 12 aut 13 pedum motum sensibiliter amplius non accelerant. Quo corpora sunt densiora eo ad motum aequabilem tardius accedunt, quia respective ad suam molem minus habent voluminis. ex hoc sequitur quod quo minus habent corpora superficiei observatur: sic caeteris paribus Cubus tardius decidit quam globus.

Dum corpora sursum sunt projecta, si posito extrinsecus motus eorum erit uniformiter retardatus: etenim gravitas constanter et aequaliter in corpora agens aequalibus momentis aequaliter eorum motum diminuit. hinc illa corpora sequuntur leges motus uniformiter retardati, quae eadem sunt leges motus

inverso ac leges motus uniformiter accelerati,
ita ut si corpus tempore 4 2dorum ascendat, sec-
undo percurret spatium ut 7 2do ut 5 3tio ut 3
et 4to ut 1

Propositio 4ta

In eodem terrae loco gravitas constanter
manet eadem

prob. gravitates specificae quae notae sunt constanter
eandem inter se habent rationem v.g. gravitas
specifica auri constanter e ad gravitatem specificam
aquae purae ut 19um fere ad 1. idem observatur
in aliis corporibus g. &c

Non obstat q. quaedam corpora uno tempore graviora
appareant quam alio, quia et hoc contingit v. volumen
v massae quantitas mutata fuit, itaque ob frigus
calorem, siccitatem, humiditatem &c. sic
lignum viride gravius e quam siccum, spongea
in bilance mobilissima in aequilibrio constituta, aucta
humiditate aeris observatur praevalere et gravior
evadere. Dum minuta humiditate aeris fit levior.
Quia si casu vapores subintrant spongiam 2ocatur

e Spongia in alteram transeunt.

Propositio 3ª

Gravitas eo major est quo magis ab æquinoctiali versus polos recedit

Pbt plures philosophi observarunt pendulum lentius absolvere suas vibrationes circa æquatorem quam circa polos: sic richerius observavit pendulum longitudinis 3 pedum et in 3/5 linearum, quo parisiis vibrationes absolvebat tempore unius minuti 2di, in insula Cayennæ quæ latitudinem habet 5 gradum fuisse abbreviandum ad 1 in 1/4 linearum

Deshays observavit abbreviandum esse pendulum ad 2 in 1/4 lin. ut minuto 2do vibrationes absolveret 1/2

penduli abbreviatio facta fuit ut ejus celeritas augeretur, hinc in vis gravitatis sit causa vibrationum tanti postea probabitur manifestum est gravitatem ibi minorem esse ubi vibrationes tardiores sunt adeoque minorem esse quidem

penduli gravitatem circa æquatorem quam peritius

juxta calculum neutonis illud augmentum circiter ut □ sinus latitudinis loci in quo corpora reperiuntur.

Contra hanc observationem objicitur 1o pendula plurimis impedimentis obnoxia sunt, scilicet plurimum retardantur per aeris resistentiam: in puncto suspensionis fit attritus mutuus qui ejus motum diminuit &c ergo per pendula gravitatis differentia cognosci nequit

Rx iisdem impedimentis afficiuntur pendula tum sub æquatore tum versus polos. si aliqua fortassis sit differentia resistentiæ aeris circa æquatorem et versus polos, in tam exigua ebitate differentia omnino exigua esse debet et fere nulla adeoque non attendenda

2do observationes circa abbreviationes pendulorum non consentiunt, ergo ex illis major vel minor gravitas dignosci nequit

Rx observationes tamen discrepant in quantitate diminutionis, in hoc tamen omnes conveniunt quod ut pendulum æquali tempore vibrationes suas absolvat circa æquatorem et circa polos,

illud brevius esse debeat in 1º loco quam in 2º, q sufficiat ad probandum minorem esse gravitatem circa aequinoxialem quam circa poles

3º
pendula in Zona torrida longius factum e propter majorem calorem aestus Zonae, adeoque in Zona torrida lentius moveri debuit quam parisiis in Zona temperata ubi minor e calor; ergo plurimas observationes ō probata gravitatis in=litas.
R. tota penduli mutatio caloris tribui nequit, nam virga ferrea longitudinis 6 pedum diu soli aestivo meridiano tempore exposita ad ⅔ unius lineae tantum longior inventa fuit. praeterea virga ferrea unius pedis igne candefacta vix crevit ad mediam lineam; jam autem pendulum quo usi fuerunt vix calorem concipere ō potuit, q.a diligenter a radiis solaribus aliisque calore remotum fuit

Propositio 6ta

Gravitas decrescit ut crescunt □a distantiarum a centro terrae

Nam ex experientia constat corpus prope superficiem terrae tempore unius minuti 2di percurrere 15 pedes parisienses, adeoque tempore unius minuti 1i percurreret 54000 pedum seu spatium [illegible]

~~mille~~ sexcenties sed in regione lunæ sicut newton demonstravit corpus tempore unius minuti si percurrerit 15 pedes parisienses ergo temporibus æqualibus spatia percursa in regione lunæ et prope superficiem terræ sunt ad se invicem ut 1 ad 3600 ergo in ratione inversa quadratorum distantiarum a centro terræ: nam superficies terræ distat a centro pro uno radio, et luna distat ab eodem centro pro 60 radiis; ergo in vi gravitatis sit ut spatium tempore æquali percursum, gravitas in regione lunæ est ut 1 et in superficie terræ ut 3600.

Hæc tamen differentia nullis experimentis observatur, siquidem ex altitudine 2 leucarum circa quod dantur corpora sublimia differentia inter quadratum radii terræ et quadratum distantiæ locorum in quibus experimenta institui possunt.

Propositio 7a

directio gravitatis est ad horizontem perpendicularis

Probatur experientia docet si corpus grave ex filo suspendatur filum istud tendi secundum directionem ad horizontem perpendicularem: atqui certe filum tenditur secundum directionem gravitatis ergo &c.

Gravium directio communiter dicitur tendentia gravium ad centrum terræ, qualis foret si terra perfecte

sphærica esset sed ex observationibus constat terram non sphæram sed potius sphæroidem esse ex quo sequitur directionem gravium productam non per centrum terræ sed propter illud transire in terra, differentia insensibilis sit, ideo communiter directio gravium per perpendicularem ad centrum terræ exprimitur. hinc centrum terræ ad quod omnia corpora gravia remoto obstaculo tendunt, centrum gravium vocatur.

Linea ad horizontem perpendicularis quæ per centrum gravitatis corporum transire concipitur, linea directionis vocatur, eam quam gravia sepositis obstaculis in descensu sequuntur.

Centrum gravitatis corporis est illud punctum ex quo si corpus suspendatur omnes ejus partes quiescunt eo quod sint in æquilibrio; unde per centrum gravitatis corpus in duas partes æquiponderantes secari potest et in eo totum corporis pondus collectum concipitur.
Centrum magnitudinis est punctum per quod corpus in duas partes æquales divideretur.

His præmissis quædam principia de centro gravitatis trademus

1º in corporibus homogeneis non vero in heterogeneis centrum magnitudinis est centrum gravitatis

2° Centrum gravitatis lee rectæ homogeneæ ē punctum
ejus medium circuli ellipses poligoni regularis
ē ipsum polygonorum centrum

3° Centrum gravitatis superficierum v solidorum
regularum in figuræ centro consistit

4° in quacumque machina aut alio corpore illud
4 centrum gravitatis sustentat, totum pondus
sustentat

5° si lee directionis transeat per basem cui
corpus insistit, corpus cadere ō pest, quandoquidem
gravitatis centrum sustineatur: corpus vero cadet
si lee directionis extra basem excurrat nisi
ipsa partium tenacitas obstaret prout contingit
in turribus pisana et bononiensis quæ ō corruunt
licet ita sint inclinatæ ut perpendiculum extra
basim excurrat.

6° eo difficilius cadit corpus quo basim habet
latiorem, eo enim difficilius lee directionis
extra basim excurret

7° homo facilius cadit dum uno pede quam dum
2 insistit pedibus, quia 1° casu basis ē minus
lata quam 2°

8° ut lee directionis maneat intra basim illi quibus
venter prominet item illi qui ex altitudine
descendunt corpus inclinant retrorsum: qui vero
ascendunt item qui gibbum a tergo habent, item bajuli

onera dorso v humero gestantes se se ad frontem inclinant.
eandi: ob rationem animalia bipedalia alternis vicibus corpus ad dextram et sinistram inclinant, et q sensibilibus observat, d crura magis ab invicem distent ut fit in anseribus anatibus &c.
Anser qui domum ingrediens limini uno pede insistit collum protendit.
animalia quadrupedia d bestias gradiunt, pedes 2 oppositos o vero contiguos attollunt.
Qui pondus una manu transferunt manum alteram in partem oppositam extendunt.
funambuli p angustum funem incedentes aequi pondiis v gesticulationibus corporis lineam directionis intra basim retinent.
9. Corpus plano inclinato impositum, aliquando decidit circa se ipsum convertendo aliquando vero decidit planum lambendo: nam directio gravitatis ut pote horizonti ppdaris e plano inclinato obliqua, ideoque in duas vires resolvitur quarum altera plano e ppdaris altera plla: si la directionis transeat p basim ut figura 16a, in corpore R corpus o descendit nisi p vim perlam, sicque planum lambit; aliquando tn p vim perlam circa se convertitur, et tunc plus gyrando decidit

Si la direction cadit extra basim corpus utrique directioni obediendo per viam mediam decidet et se circa se ipsum interea tempore circum volvet.

10° Cylindrus qui plumbum versus unam ptem ejus continet prout figura 172 si plano horizontali se imponat ut plumbum sit in pte elevata, per varios itus et reditus qui continuo fiunt minores movetur continuo donec plumbum finaliter in plano quiescat.

ratio est quia centrum gravitatis istius cylindri sit in plumbo quod a dextentat adeoque descendit per arcum, quandoquidem continuo =liter a descensu per plani impediatur, et ad planum pervenit ascendit ad ptem oppositam donec motus ejus per aeris resistentiam, per affrictum et gravitatem elisus fuerit, tunc iterum vi gravitatis per arcum descendit et in ptem oppositam ascendit, sed continuo ad minores arcus ob aeris resistentiam et ob affrictum, donec toto motu destructo centrum quiescat in puncto cylindri quo planum attingit.

idem cylindrus ascendit supra planum inclinatum si sic ei imponatur ut plumbum ptem superiorem

plani ut pecrat ~~et altitudo plani minor sit~~
~~Eorum sit distantia Centri gravitatis a plano~~
~~horizontali;~~ Qa illo Casu Ca directionis o
transit p basin, sed vergit versus ptem
Superiorem plani, adeoque Centrum gravitatis
Q lam directionis sequitur, versus eandem ptem
tendit, Qm potius o post Qum Cylindrus
ascendat

11o figura 59a exhibet Solidum o b f compositum ex
duobus Conis sic p bases junctis ut Centrum gravitatis
sit in medio plani conjunctionis, Q exhibet figura
18a plana inclinata c g et T g concurrunt in g ~~et~~
~~eorum altitudo seu distantia a plano horizontali~~
~~e minor qm distantia O G figura 5 a Centro~~
~~gravitatis solidi ab eodem plano~~.

hoc posito Solidum p cotttiam plani quo bases
Conorum junguntur in puncto g concursus planorum,
existente versus extremitates planorum ascendit
et tpre ascensus Circa se Convertitur
expetitur in plana c g et f g ad planum horizontale
inclinata sint ca directionis cadit extra basin
vergendo versus ptes superiores planorum adeoque
Centrum gravitatis versus illas ptes descendere

mitti quo solidum ascendit versus partes superiores
q° Centrum gravitatis ctiamo descendit, etenim
ad extremitates: c F pervenerunt in plana tangat
per extremitatis ot ascendit ad altitudinem planorum
quae ex supposito minor e hus ea 0 q figura 88a
distantia ejus a plano horizontali d in q existebat:
Ergo tempore quo solidum ascendit Centrum gravitatis
descendit ad excessum quidem ea 0 q supra
altitudinem planorum. ratio cur Circa Ce convertatur
eadem e quae data nunc ge.

12°. Situla aqua plena extremitati cultri supra
mensam horizontaliter positi appensa o Cadit, si illa
extremitas Cultri ad angulum rectum firmiter adaptetur
extremitati superiori baculi intra ansam et
fundum perpendiculariter erecti: nam ut situla caderet
Centrum gravitatis ejus foret elevandum etenim
Cadere ea nequit quin illa extremitas Cultri
cui appendet descendat: sed tunc cultri opposita
extremitas ascendit quo baculus tunc simul
in situla versus mensam inclinabitur adeoque eleva=
=bitur; quo e Centrum gravitatis elevaretur

13° Corpus in plano horizontali positum affectus
Cadit, d Centrum gravitatis e basi vicinius quam
d e remotius; q̄a si caderet. centrum gravitatis

se casu altius elevaretur, nam deberet cadere
ff. in Circuli cujus radius foret lª a centro
ducta ad punctum basis supra $\frac{q}{6}$ verteret, sed
illa lª habet majorem rationem ad distantiam
perpendicularem centri gravitatis a plano horizontali de
basi vicinius quam de remotius, prout videtur
in figura 12ª. ſ. Centrum sit in x lª xg
habet majorem rationem ad lam xg quam og
ad og; etenim □ xg ad □ xg ad □ gg; sed
□ og est × □ og ad idem □ gg. q. e. d.

14ª Centrum gravitatis in Corpore mechanicè
reperitur: datum corpus ex aliqua sui parte
suspenditur: e puncto suspensionis ducatur lª
horizontalis perpendiculariter supra superficiem corporis
descripta. datum corpus ex alia sed opposita parte
suspenditur; altera lª paritur ad horizontem perpendiculariter
supra corporis superficiem notetur: punctum concursus
utriusque lª erit Centrum gravitatis: sunt enim
dictae lae diametri gravitatis seu lae rectae per
Centrum gravitatis transeuntes adeoque in
earum concursu Centrum gravitatis positum est.
ë hoc modo Centrum gravitatis in corpore inveniri
potest: datum Corpus plano horizontali in recta

trinnato sic imposatur ut pars prominent et corpus lapsui proximum videatur: in superficie corporis ducatur linea secundum oram plani horizontalis converso corpore iterum sic ponatur ut pars pro=
=mineat et corpus jam labi videatur; sicuti se=
cunda iterum 2dam oram plani in superficie corporis linea ducatur, punctum intersectionis erit centrum gravitatis. ratio est quia predictæ lineæ per centrum transeant.

De Motu gravium

planis inclinatis impositorum

planum dicitur inclinatum quod in horizonte angulum obliquum constituit quale est linea AB figura 5a. planum horizontale totum pondus impositum sustentat! planum inclinatum partem ponderis: planum vero perpendiculare nullam ponderis partem sustenet

Propositio 1a

in plano inclinato gravitas absoluta
est ad gravitatem relativam ut
longitudo plani ad ejus altitudinem

Probatur 1o quo minor altitudo plani eo planum est magis inclinatum, quo planum est magis inclinatum eo majorem ponderis partem sustinet et proinde eo minor est gravitas relativa

Obs 2do Sit Δ rect ACB figra 5a/ cujus hypotenusa AB planum inclinatum et latus AC altitudinem representat gvitas absoluta globi O plano impositi representari pest p diagonalem OI rectli FEOxI quae e ad planum horizontale CB pplans: hujus gvtis vis ut pote obliqua ad planum AB in duas vires resolvitr, alteram plano pplarem quae representatr p OE, alteram plano prllam quae representatr p Ox quae =lis EI quae proinde gravitatem relativam exhibet: sed OI e ad IE = AB: AC, sunt enim Δa ABC et OEI similia, sic ut Li C et E recti sunt item B =lis Lo EOI: go Sic

hinc primo in planis inclinatis ejusdem longitudinis gvtes respectivae sunt intr se ut planorum altitudines.

2do ut longitudo plani ad altitudinem ejus ita celtas corporis descendentis p altitudinem pplrem ad celtatem ejusd: intra idem tempus decedentis p planum inclinatum, ita e sunt gvtes absolutae et relativae quae nihil aliud sunt, nisi vires p quas ista celtes producuntr

3.° ut longitudo plani ad altitudinem ita spatium intra idem tpus gravi absoluto percursum ad spatium gravi altitudine percursum sunt enim spatia sicuti altitudines intra idem tpus

4.° si ex vertice C figura 5.a ducatur pplaris CK: tpore quo secundum plani longitudinem percurret tam AK pplariter percurret tam AC: ita ut statim dictum est spatium intra idem tempus in plano inclinato percursum est ad spatium in plano pplari percursum ut altitudo AC ad longitudinem AK: atqui AK est ad AC ut AC ad AK sunt enim Δ ACK et ACK similia gra

5.° corpus eodem tpre figura 6.a percurret diametrum AB et cordam AK: si enim la AK et CK producantur donec concurrant vg in F, tunc LK sit recta la KK erit pplaris ad inclinatam AF ergo ex dictis eod: tpre descendet per AB quo descendet secundum AK.

eodem modo potest grave quamcumque aliam cordam quamcumque ex A ductam percurrere tpre quo diametrum AB percurrit: itaque ex puncto B corda duci possunt =les et ptola cordas ex A

ductis quae obliquè ad diametrum inclinatae erunt cas intra idem tempus percurret quo pellas et obliquas ex A ductas; unde generaliter intra idem tempus corpus ad punctum infimum circuli perveniet sive decidat per diametrum AB sive per quamcumque cordam ex A v B ductam, idque ideo patet, quod quo longiores sunt cordae eo magis sunt verticales, et quo magis inclinatae eo sunt breviores

Propositio 2da

Descensus gravium in plano inclinato est uniformiter acceleratus

Probatur in eadem linea recta, adeoque est planum in omnibus suis punctis obliquè sit inclinata, gravitas absoluta in omnibus plani punctis obliquè minuitur; ergo in omnibus plani punctis gravitas relativa est aequalis: ergo ~~motus~~ motus gravitatis absolutae in omnibus plani punctis obliquè diminutae (qui est motus gravitatis relativae) est uniformiter acceleratus.

hinc omnes leges motus uniformiter accelerati conveniunt motui gravium in planis inclinatis

Propositio 3tia

Celeritas acquisita in fine descensus per plani longitudinem est aequalis celeritati acquisitae in fine descensus per plani altitudinem.

Pbtr si longitudo plani sit $\frac{2}{1}$ altitudinis ejusdem gravitas absoluta est $\frac{2}{1}$ gravitate relativa juxta propositionem sam ergo intra idem tempus corpus habet $\frac{2}{1}$ gravitate celeritatem per gravitatem absolutam quam relativam juxta $\mathcal{N}_2^{dum}$ ejusdem propositionis 1æ unde si tempore minus minuti corpus percurret plani altitudinem eodem tempore super planum inclinatum per gravitatem relativam percurret $\frac{2}{1}$ spatium, adeoque 1/4 plani inclinati: sed tempus descensus per totam plani longitudinem est $\frac{2}{1}$ majus quam tempus descensus per 1/4 ejusdem plani inclinati, sed celerites sunt ut tempora ergo in fine descensus per plani longitudinem celeritas est $\frac{2}{1}$ + quam post descensum ad 1/4 ejusdem ergo in fine descensus per plani longitudinem eadem est celeritas ac in fine descensus per plani altitudinem, eodem modo haec propositio probatur in quacumque alia ratione longitudinis plani ad altitudinem.

Hinc 1º in quacumque parte plani inclinati corpus spectetur, eandem descendendo acquirit celeritatem quam habuisset si ex altitudine parti correspondente excidisset.

2º si plana multo diversae longitudinis eandem altitudinem habeant in fine descensus praedictorum planorum corpus eandem celeritatem habet.

3º Corpus descendens secundum longitudinem planorum multorum sibi contiguorum diversimode inclinatorum uti figura 4a plana FE, EC et CA in fine descensus planorum omnium eandem habet celeritatem, quam in fine descensus plani FK quod est altitudo planorum omnium



Supponitur quod in transitu de plano in planum ut de plano FE in planum EC nulla fiat impactio, per eam enim celeritas diminueretur

4º Cum circulus spectetur ut compositus ex planis sibi contiguis infinite parvis aliter inclinatis, arcus quilibet spectatur ut series talium planorum contiguorum ideo corpus per arcum descendens in fine eandem habet celeritatem ac in fine descensus per altitudinem arcus; in arcu et corda eundem sustentans eandem habeant altitudinem ut figura 5a linea BE communis altitudo cordae KB et arcus KBabcdem sustentati; scilicet quod in fine descensus per arcum v per cordam v per altitudinem eadem sit celeritas

Propositio 4a

Tempus descensus per planum inclinatum est ad tempus descensus per altitudinem plani ut longitudo plani ad ejus altitudinem

Sit figura 3a juxta propositionem 3tiam in fine descensus

p planum AB et altitudinem AC celeritates in B et C sunt = les; atque in fine descensus celeritates sunt = les tempora sunt ut spatia percursa nam celeritate existente in fine descensus p planum AB motu uniformi percurreret spatium $\frac{2}{1}$ majus plano inclinato AB; et celeritate existente in fine descensus p perpendiculum AC intra idem tempus motu uniformi spatium $\frac{2}{1}$ majus p plani AC percurreret: atqui in illo supposito motus uniformis tempora sunt ut spatia percursa ergo sicut spatium $\frac{2}{1}$ plano AB ad spatium $\frac{2}{1}$ majus altitudine AC: ergo tempora sunt ut planum AB ad altitudinem AC.

Sed ex supposito tempus quo descendit p planum inclinatum AB est = le tempori quo motu uniformi spatium $\frac{2}{1}$ percurrit et tempus descensus p altitudinem AC = le est tempori quo motu uniformi spatium $\frac{2}{1}$ ista altitudine AC percurreret ergo est tempus descensus p planum AB est ad tempus descensus p altitudinem AC ut planum AB ad altitudinem AC

De oscillatione pendulorum

pendulum est corpus grave filo suspensum exhibet figura 92. in eo praecipue sunt attendenda 1º punctum fixum A cui filum alligatur et circa q

corpus grave movetur
2do filum AB quod spectatur ut gravitatis expers, et quod est ad horizontem perpendicularem longitudo penduli vocatur
3o punctum quietis B in quo corpus grave finitis vibrationibus quiescit.
4o arcus CB et BK quos corpus grave descendendo et ascendendo decurrit: notandum autem quod per predictos arcus pendulum movetur oscillatio aut vibratio appellatur vibrationes ejusdem penduli si = li tempore absolvantur isochronae dicuntur.
5o Sequentes propositiones intelliguntur de pendulo circulari matematice spectato scilicet abstrahendo ab omni impedimento sive ex parte attrictus sive ex resistentia medii sive ex gravitate fili &c

Propositio 5a

pendulum e situ perpendiculari elevatum et ibi permissum circulo descendit et ascendit per arcus = les
prob. figura 9a pendulum C attollatur usque in C in centrum gravitatis ejus o sustentetur illud descendet, sed per filum AC semper in eadem distantia a puncto suspensionis A detinetur. adeoque descensus fit per arcum usque ad punctum B infimum ad quod proxime pervenit, in quo motus ejus sit uniformiter acceleratus ut pote factus per arcum, celeritate in B acquisita ascendat

ad ⌒ k k = lem arcui o B juxta principia de motu uniformiter accelerato et retardato. ex puncto k cadem ratione et ante ex puncto O pendulum sua gravitate decidit per ⌒ k B et ex B ad ⌒ B O ascendit similiterque ⌒ ascendendo et descendendo ob gravitem constantem eternus describet neque motus ejus perpetuus foret; verum pendula in aere mota ob aeris resistentiam et affrictum ad punctum suspensionis eternus partem sui motus amittunt et ideo eternus minores ⌒ describunt donec finaliter ad quietem redigantur

Propositio 2da

Celeritas quam pendulum acquirit
in fine descensus per ⌒ ē = les
celeritati quam acquireret in fine descensus
per altitudinem istius arcus

illud probatum fuit uno quo ad propositionem 2 tam de descensu gravium plano inclinato in positionem 9°

hinc 3a velocitates acquisitae in fine descensus per ⌒ is = les ejusdem circuli sunt inter se ut radices □ae ~~ipsorum arcuum~~ sive altitudinum; sunt enim inter se ut radices □ae spatiorum

2do. Ipsa sunt ē in ista ptione, nam in motu uniformiter accelerato ipsa sunt ut celeritates

Propositio 3tia

Si pendulum descendendo in =les arcus describat celerites in fine descensus acquisitæ sunt inter se ut arcuum cordæ

Pbtur figura 2da si pendulum descendat per arcum FK, celeritas ē ad celeritatem quam habet descendendo per arcum GK ut corda FK ad cordam GK; nam celerites juxta 2dam ptionem sunt inter se in fine descensus ut radix quadrata altitudinis FK ad radicem quadratam altitudinis xK; sed corda FK etiam ad cordam GK ut radix quadrata FK ad radicem quadratam xK; nam in Δ AFK, FK ē media proportionalis inter diametrum AK et partem ejus FK. ergo □ FK ē =le producto diametri AK per FK. itemque GK ē media proportionalis inter eandem AK et partem ejus xK ergo □ GK ē =le producto ejusdem diametri AK per xK ergo □ FK ad □ GK ut FK ad xK ergo FK ad GK ut radix FK ad radicem xK.

hinc si in circulo sumantur quæcumque cordæ sint ut 1 2 3 4, celerites per istos arcus sunt ut isti numeri ad eosque hoc modo mediante pendulo determinati gradus celeritatis communicari possunt

q maxima utilitatis e ad probanda q exempla ... leges collisionis corporum

Propositio 40

Si duo pendula similes arcus circulorum describant tempora erunt inter se ut radices quadratae longitudinum pendulorum.

Prob. Juxta propositionem 2dam tempora sunt ut radices quadratae altitudinum; sed altitudines sunt ut radii, quia sunt partes similes circulorum similium, et radii sunt pendulorum longitudines, ergo tempora sunt ut radices quadratae longitudinum pendulorum.

Hinc 1o tardiores sunt vibrationes penduli longioris quam brevioris et quidem sunt in ratione radicum quadratarum longitudinum v.g. si longitudo penduli A sit ut 4, longitudo penduli B ut 1, A suas vibrationes perficiet tempore $\frac{2}{1}$ majori quam B.

Hinc 2do si pendula diversae longitudinis per idem tempus moveantur numeri vibrationum sunt inter se in ratione inversa radicum quadratarum longitudinum: nam si longitudo A sit 4 + longitudine B, tempus quo A vibrationes suas perficiet erit $\frac{2}{1}$ majus quam tempus B, ergo B duas vibrationes perficiet tempore quo A perficit unam, ergo numerus vibrationum B erit duplus numeri vibrationum A

ut radix □a lgtudinis A. ad radicem □arum longitudinis B.

3tio. ex experientia Constet pendulum cujus longitudo est 3 pedum 8 et ½ linearum parisiis tpre unius minuti 2di vibrationes suas absolvere invenitur longitudo penduli quod dato tpre 4 duobus minutis 2dis vibrationes perficit, etenim ex dictis longitudines pendulorum sunt inter se ut □a tporum quibus vibrationes per arcus similes absolvuntur itaque fiat constituta proportio uti □ unius minuti 2di unum ad □ duorum minutorum 2dorum ita prædicta longitudo 3 pedum et ½ linearum ad quæsitam longitudinem quæ invenitur 12 pedum 2 pollicum et 10 linearum

4o. Si noscatur longitudo penduli v.g. unius pedis invenitur tpus quo vibrationes perficit instituendo hunc computum sicut tres pedes et ½ pedes ad unum pedem ita □ unius minuti 2di ad □ tpus quæsiti itaque reducendo pedes ad lineas habebitur, ut 421 ad 144 ita □ unius minuti 2di ad □ tpus quæsiti quod tpus invenitur 34 circiter minutorum 3tiorum

5o. Si noscatur numerus vibrationum penduli intra tpus datum v.g. si pendulum absolvat 30 vibrationes tpre unius minuti primi invenitur longitudo

pendulum hoc modo! pendulum cujus longitudo e 3 pedum et m ½ linearum seu 441 linearum unam vibrationem absolvit tempore unius minuti 2di seu 60 tempore minuti 1i sed longitudines dictae sunt in ratione inversa □orum vibrationum quas intra idem tempus efficiunt inde habebitur haec proportio: sicuti □ 30 ad □ 60 ita 441 lo ad longitudinem quaesitam quam invenies 12 pedum 2 pollicum 10 linearum

Propositio 5a

Vibrationes ejusdem penduli sive majores sive minores sunt isochronae si arcus descripti non excedant 3 aut 4 gradus

Probatur Descensus et ascensus per cordas arcus sustentantes sive sint majores sive minores = li semper tempore absolvuntur adeoque omnes vibrationes per quascumque cordas sunt isochronae. sed descensus per arcus quando arcus illae 3 vel 4 gradus non excedit eodem sensibiliter tempore efficitur quo efficitur descensus per cordas illos arcus sustentantes ergo

Probatur 2do vibrationes corporis cycloidem inversam percurrentis sive majores sive minores sint semper sunt isochronae: sed arcus circulorum cujus diameter e 2/1 + axi cycloides non differunt sensibiliter ab

arcubus Scloidis Si circuli ~ ō excedant 3 aut 4 gradus g°.

p Scloidem intelligitz ea curva quae describit punctum cestra circuli intra idem tpus quo cestra supra planum convertitz ita ut puncta ejus o. ~ diversis successive ptibus plani applicentz sicque ea quae cestra in plano describit e =lis eidem cestrae. talis curva describitz p clavum rotae ~ rheda equo trahitz. figura 4ta tabulae 5e una ejus medietas inversa exhibetz

Ejus Scloidis e diametz circuli p quem illa generatz. Geometrae probant q corpus in Scloide inversa motu suo ōes arcus sive majores sive minores eodem tpore describat; qua pprietate Scloide vibrationes ees intra idem tpus absolvuntz et ideo dominus Hugens Scloidem circulo substituit ut vibrationes pendulorum exacte essent isochronae.

Alia Scloidis pprietas e q corpus citius pervenerit... quam p quamcumque aliam lineam. qui plura de Scloide cognoscere cupit consulat tractatum ejusdem domini Huygensi de horologio oscillatorio

De motu gravium secundum lineam horizonti parallelam aut inclinatam projectorum

Si gravia sursum v. deorsum projiciantur secundum directionem horizonti p[er]p[endicu]larem eorum directio ut p[ate]t coincidens in directione gravitatis o mutatur:
1 Sed si projiciantur secundum directionem horizonti parallelam aut inclinatam lineam curvam describent; q[uia] a duabus viribus impelluntur quorum una e[st] projectionis, quae continuo manet eadem, altera e[st] gravitatis quae continuo augetur adeoque grave viam mediam describere debebit accedentem continuo magis ac magis ad directionem gravitatis. hinc illa directio continuo inflectitur et curva e[st] ut conspicere licet figuris 10a et 11a, geometrice probatur istam curvam esse parabolam.
hinc colligitur de quare pila e summitate mali navis quae fluminis motu transfertur descendendo lineam parabolicam describat: nam pila duplici directione impellitur, altera perpendiculari orta ex vi gravitatis, altera horizontali, quae pilae et navi communis e[st], adeoq[ue]

debet versus medium ire et similem lineam describere, qui describunt etiam gravia quae secundum lineam horizontis perlatam projiciuntur. curvitas descensus pilae facile perspicitur ab illis qui in littore sunt sed sedentibus in nave videtur perpendiculariter descendere quasi nullus esset in pila motus horizontalis perpendiculariter descenderet. sed in sedentium in navi eodem modo descendet ac si motum horizontalem non haberet, quandoquidem est motus ipsius et pilae communis sibi, atque motus communis nulla sit habenda ratio.

2do quaere pluvia e tecto, globus e tormento horizontaliter vel oblique explosus per lineam curvam descendunt.

in instrumentis jaculatoriis duplex linea consideranda venit prout patet figura sea.: una scilicet visionis g H quae ab oculo g juxta superficiem tormenti in H ducitur, altera directionis I J quae a centro tormenti ad eundem scopum ducitur in qua a parte posteriori vel anteriorem tormentum continuo fiat minoris diametri, linea visionis g H cadit infra lineam directionis F O I ita ut globus explodatur in puncto I q altius e qui punctum F attingere debet

atque ita compensatur descensu globi quem motus acceleratus gravitatis producit.

De Causa Gravitatis.

Newtoniani ut unam legem & saltem ut omnium corporum proprietatem ponunt quod omnia corpora se mutuo attrahant in ratione directa massarum et ratione inversa duplicata distantiarum atque per illam legem omnia gravitatis phaenomena explicare conantur. nobis praeplacet opinio eorum qui corporum terrestrium gravitatem attribuunt motui fluidi quod circum circa terram diffusum est. etenim corpora secundum se considerata sunt ad motum et quietem est indifferentia et ad hanc vel illam directionem, unde nisus corporum terrestrium versus centrum terrae a causa extrinseca provenire debet quae juxta ordinarias naturae leges alia esse nequit quam corporis impulsus: etenim ratiocinandum est de motu gravitatis sicuti de motibus aliis corporum qui numquam communicantur sine alterius corporis impulsu: quod autem illud a corporibus terrestribus destitutum est et eo patet quod omnia corpora terrestria illam

versus Centrum ~~terrae~~ tendentiam habeant, igitur e fluidum circum circa terram diffusum quod materia celestis vel etiam materia etherea vocari solet et aeque corporum gravitas Constatur: verum circa modum quo ista materia operetur variae sunt opiniones quae nos plurimas patiuntur difficultates vg qui gravitatem describunt excessu vis Centrifugae materiae etherea supra vim centrifugam Corporum terrestrium vix explicare possunt tendentiam eorum versus Centrum terrae nam ex potentia Constat per excessum vis Centrifugae fluidi, quae ei innatant corpora e detrudi versus Centrum totius fluidi sed versus Centrum istius circuli in quo reperiuntur, ideo: pariter per excessum vis Centrifugae materiae aethereae supra vim Centrifugam corporum terrestrium illa detrudi deberent e versus Centrum terrae sed versus Centrum istius Circuli materiae aethereae sub quo reperiuntur.

Felicius caeteris systematibus gravitatis phaenomena explicare videtur sententia eorum qui corporum gravitatem repetunt ab excessu elasticitatis materiae

et sic æther occurrens corpori illud ex parte eius a centro remotiorem (praeter fluidi et praeter fluendo versus centrum terræ detrudet

illa quæ existentiam materiæ æthereæ vorticesque quos illa materia efformat concernunt traduntur in tractatu de systematibus mundi et hic supponuntur.

ut melius intelligatur modus, quo materia æthereæ gravitatem efficiunt, sequentes hic subjiciuntur propositiones

Propositio 1a.

æther prope superficiem terræ 17 citius movetur quam terræ superficies propter rotationem terræ.

nam juxta regulam Kepleri □a temporum revolutionum planetarum sunt ut cubi distantiarum a centro: ergo materia ætherea quæ est causa istarum revolutionum in diversa a centro terræ distantia eandem sequitur legem, sed luna et consequenter materia ætherea in eadem distantia a centro terræ distat 60 radiis terrestribus et tempore 27 dierum 7 horarum et 43 minutorum unam revolutionem absolvit, superficies terræ et materia ætherea ei correspondens ab eodem centro distant radio terrestri: igitur celeritas materiæ æthereæ prope superficiem terræ invenietur instituendo

hanc proportionem ut Cubus distantiæ lunæ a Centro terræ ad Cubum distantiæ superficiei terræ ab eodem Centro ita [illegible]□ temporis 27 dierum 7 horarum 43 minutorum sonum [illegible] ad □ temporis quod materia ætherea propria superficiem terræ impendit in una Circumvolutione facto calculo illud tempus invenitur facere 1/17 24 horarum: ergo in superficies terræ unam revolutionem peragat tempore 24 horarum, materia ætherea ei correspondens decies septies citius movetur quam superficies terræ Dominus Hugens demonstravit hunc excessum celeritatis necessarium esse ut corpora propter causam gravitatis perpendiculariter decidentia uno minuto 2do 15 pedes parisienses percurrant

Propositio 2da
Æther eo Citius movetur quo Centro vorticis est vicinior

hoc patet inspiciendo figuram [illegible] tabula 8tiæ in qua ecliptica A B C D F representat extremitatem vorticis et cujus centro x. Ducantur radii x B et x C, ubi necessario intercipitur in ecliptica notabilem arcum B C; igitur in, ut in tractatu de systematibus dicetur vortex solaris undique comprimatur a vorticibus vicinis et terra

vortex a vortice Solari in quo Continetur, necesse est ut pressio facta in ~ BC continuo communicetur minori et minori quantitate materiae, scilicet quo magis ad Centrum accedit, cumque eadem motus quantitas sit in omnibus circulis concentricis vorticis ex eo quod omnes quantitates materiae = les latitudinis inter radios x B et x C existentis = librio, materia aetherea in minori quantitate in minori circulo concentrico eo celerius movetur, ergo materia aetherea quo est centro propinquior eo celerius movetur

Propositio 3tia

Ether Corpori occurrens illud per partem
a Centro remotiorem praeterfluit
et versus Centrum agit.

Sive enim aether occurrit vel e superficiei terrae affixum, aut in eadem a terra distantia detentum per vim exteriorem, vel libere causae gravitatis obedit: priori Casu materia aetherea Corpori occurrens a Centro recedit et ipse Corpori supra imponit in parte a Centro remotissima, ut patet in eadem figura, in qua est corpus HL in eadem a Centro distantia detentum, in quod agunt materiae aethereae portiones. 11 22 33 motae a partibus B versus A A materia 11 celerius movetur quam materia 22 et haec celerius quam materia 33, igitur necesse est ut corpus HL minorem habeat celeritatem quam materia 11 et minorem quam materia 33 adeoque inducere debet celeritatem inter has

mediam, sicque materia 33 illud corpus protrafluens per partem superiorem X, et materia superior minorem habet celeritatem quam inferior minus resistit ingredienti materiae laterali, maxime in canali superiori multo latior sit quam canalis inferior; etenim latera canalis superioris sunt ab una parte extremitas vorticis in nomen [illegible] a centro distans et ab altera parte illud corpus: latera vero canalis inferioris sunt ab una parte idem corpus et ab alia centrum vorticis. accedit, quod illa materia aetherea ratione motus circularis [illegible] habeat [illegible]; tandem in corpus illud motum celeritatem media [illegible] producat 3 celeritas, [illegible] moveatur, quam materia superior, necesse est ut materia superior post corpus relinquat spatium replendum per materiam inferiorem [illegible], sicque materia inferior 33 et 22 ascendens subintrat canalem superiorem et agens in materiam superiorem illud corpus detrudere [illegible] versus centrum, quod corpus cum supponatur in eadem a centro distantia detentum, materia canalem superiorem ingressa longius a centro recedant corpus praeterfluit: si vero illud corpus libere obediat, materia agens in ejus partem superiorem illud directe versus centrum detrudit absque eo quod materia illa a via sua deviet in tunc ex parte corporis nullam patiatur resistentiam.

Juxta hoc systema omnis effectus præcipuæ gravitatis proprietates

1º gravitas proportionata est moli corporis et ideo in æthere puro omnia corpora vi gravitatis æquali celeritate decidunt. Sit figura 2da tab: 3tiæ particula Cubica ABCD non porosa, tali casu particula similem quantitatem ætheris correspondentem versus Centrum agit; nam quantitas ætheris BEFD illi occurrens tota ascendit supra superficiem quæ BAC, adeoque particula illa versus Centrum detrudit secundum altitudinem quæ DB latitudinem AC et longitudinem AB, ergo proportionaliter ad suam molem: si autem corpus ex plurimis talibus particulis constet, quæ ex omnibus, quæ si sibi invicem superimposita sint, tunc 2 portiones ætheris corpori illi occurrentes, omnes totaliter ascendunt et impulsionem dabunt 2plo fortiorem, quam si una tantum accederet, prout contingeret si ista partes forent separatæ.

ex quo sequitur eo majorem esse ætheris quantitatem quæ corpus deprimit, quo plures sunt particulæ non porosæ in corpore; hinc in aurum sub eodem volumine contineat multo plures particulas non porosas quam lignum sub æquali volumine, aurum multo gravius est ligno

2º effectus gravitatis est gravium in descensu uniformiter acceleratio scilicet corpus continuo novum accipit impulsum a novo

æthere præter fluente qui impulsus externo sunt fortiores et interiores ut proinde ab æthere qui continuo ejus motu, id impulsuum excessus compensat: illud corpus grave quod æthere eum deperdit et sic singulis instantibus [illegible] acquiret celeritatis augmentum.

3° corpora circa polos terrestres sunt graviora quam circa æquinoxialem quod constat ex observationibus academiæ scientiarum parisiensis terra circa polos applanata adeoque corpora illic sunt centro viciniora, quo versus illud aguntur per majorem ejus motum quam versus æquinoxialem

4to. gravitas crescit in ratione inversa quadratorum distantiarum a centro terræ.

id patet in figura 3tia tabulæ 3tiæ in qua corpus A ponitur in tribus diversis a centro distantiis, existens in 3 correspondet minori arcui et exhibet minorem superficiem ætheri agenti illud deorsum quam existens in 2, et in 2 minorem quam existens in 1, nam arcus cb minor est quam arcus De et arcus De minor arcu Fg, adeoque quo magis accedit ad centrum eo est gravius, sed illi arcus intercepti sunt inter se in ratione inversa quadratorum distantiarum eorum a centro, ut patet ex geometria, ergo est eadem est ratio gravitatis corporis in illis diversis distantiis

5to

cpus ubicumque existat, sive circa polos sive circa æquatorem, semper vi gravitatis versus centrum vorticis terrestris aget.

Sit figura 4ta in eadem tabula 3tia, Ix axis vorticis terrestris, A B æquinoxialis, sit cpus A circa polum, tali casu materia A C B ut pote centro propinquior majorem habet celeritatem quam materia A I B remotior: ergo materia A C B ascendet supra cpus grave et agens in partem ejus B I A a centro remotiorem, illud cpus ad centrum detrudit; non potest autem materia illa cpus figere in puncto A axis vorticis, quia materia in A et B ut pote æqualiter a centro distans æqualem habet celeritatem.

ex dictis collige solutiones ad objectiones, quæ ex phænomenis gravitatis contra hoc Systema fieri possunt.

Quæ objiciuntur contra existentiam fluidi ætherei et vorticum ad tractatum de Systematibus mundi spectant. Specialiter hic objicitur

Objectio 1a

planetæ sunt corpora terrestribus similia, quæ prope terram vi gravitatis versus centrum detruduntur, ergo juxta hoc Systema planetæ

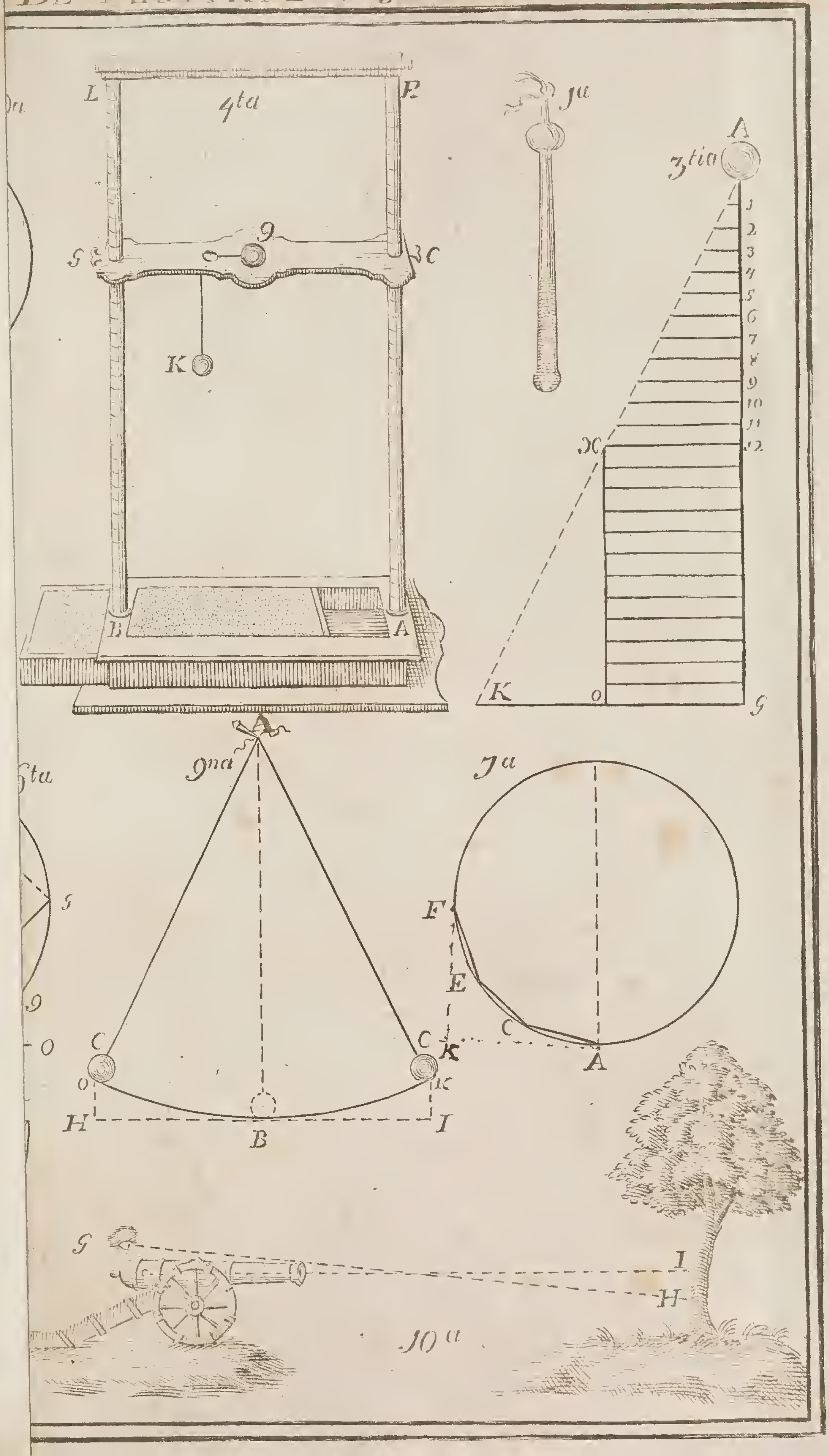
detrudi deberent ad Centrum vorticis solaris
Rsp. C.; ex posita hac systemate materia aetherea
impingens in planetam deberet totaliter ascendere
supra illum.
Probatur ass: ea totaliter ascendet supra corpora terrestria
in vortice terrestri; atqui planetae sunt corpora terrestria:
ergo &c.
Rsp. N. C. et potentiam disparitate quod planetae sunt
corpora majora quam ut materia impingens in illa
ascenderet sursum et se illis superimponeret, exque
fit ut certa quantitas fluat per canalem inferiorem
et agens versus centrum et planetam excitet actionem
+ quantitatis unae fluentis per canalem superiorem
Ea canalis superior mundo plenus materia aetherea
nimius resistit quam ut tota una quantitas eum
subintraret, deinde in majorum sit moles planetae, deberet
materia inferior propinque distans canali inferiori
remeare contra fluxum vorticis, adeoque majorem invenit
facultatem subintrandi canalem inferiorem;
praeterea in planeta in vortice moveantur tandem
quam materia circum stans et est quam materia superior
quae relinquitur post corpus planetae in parte superiori
spatium implendum a materia inferiori, sicuti corpora
terrestria post se relinquunt.

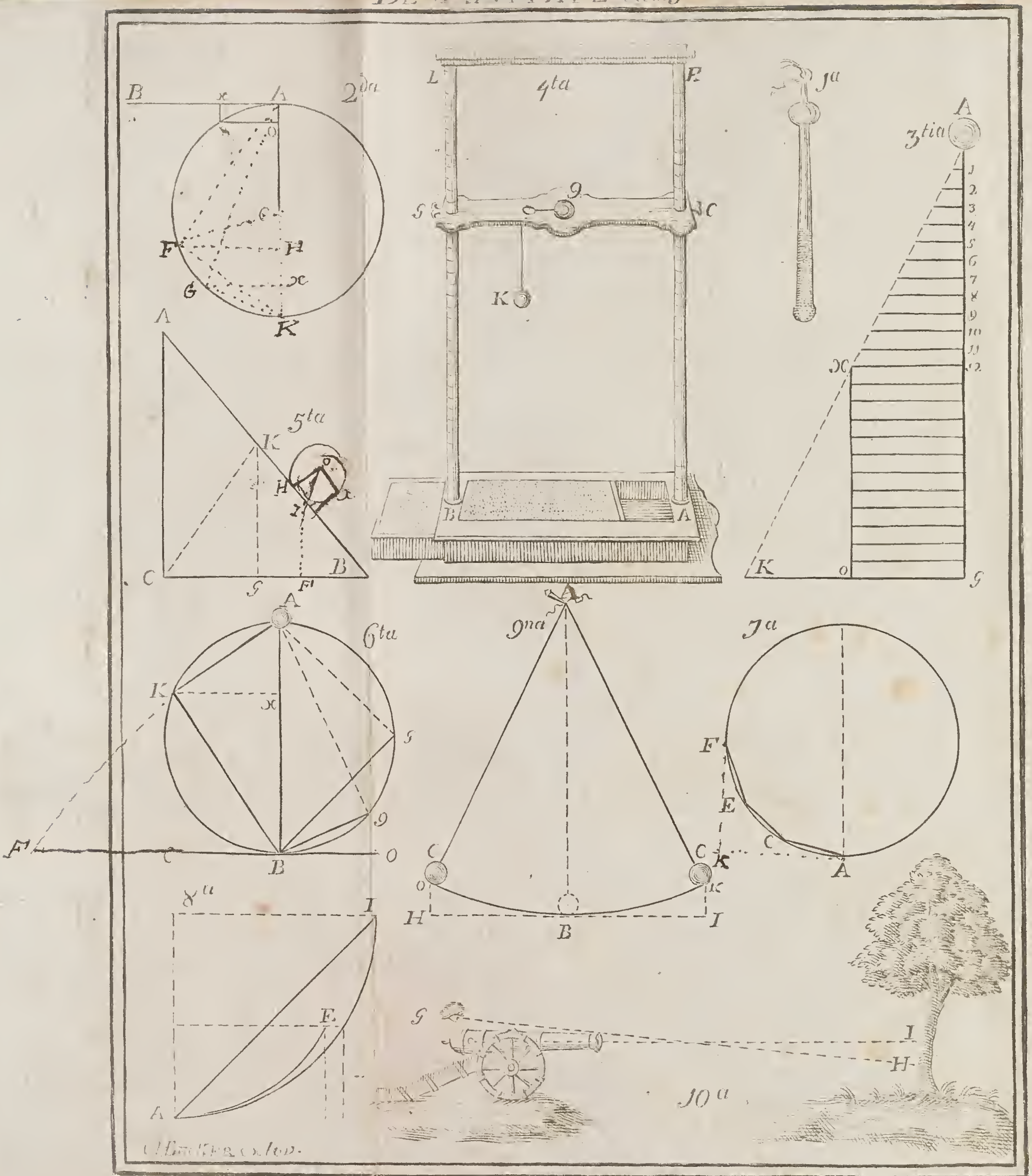
Objectio 2da

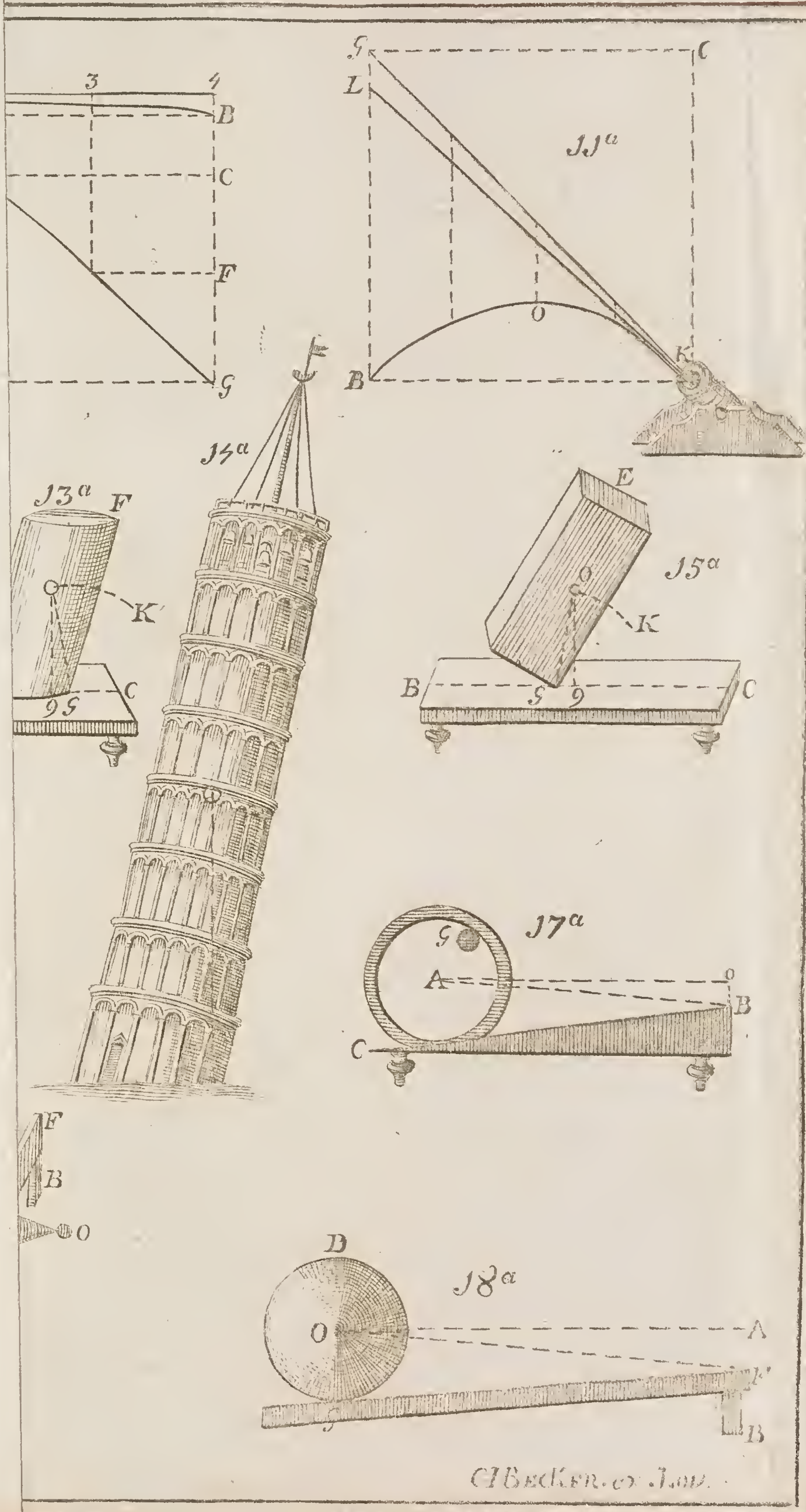
materia aetherea movet 17 cbris
quam terra et corpus grave, quod deberet
secum abripere in suam directionem corpus grave
prout c[illegible] flumini celerius moto impetus globus aqua
specifice levior ille secundum directionem fluminis
abripitur, atque hoc ideo, quia majori celeritate aqua
fluminis quam ipsius globi, et sicuti ille globus
innatat aquae fluminis, ita corpora terrestria
innatant materiae vorticis terrestris, quae deberent
partes per majorem celeritatem aetheris abripi juxta ejus
directionem.

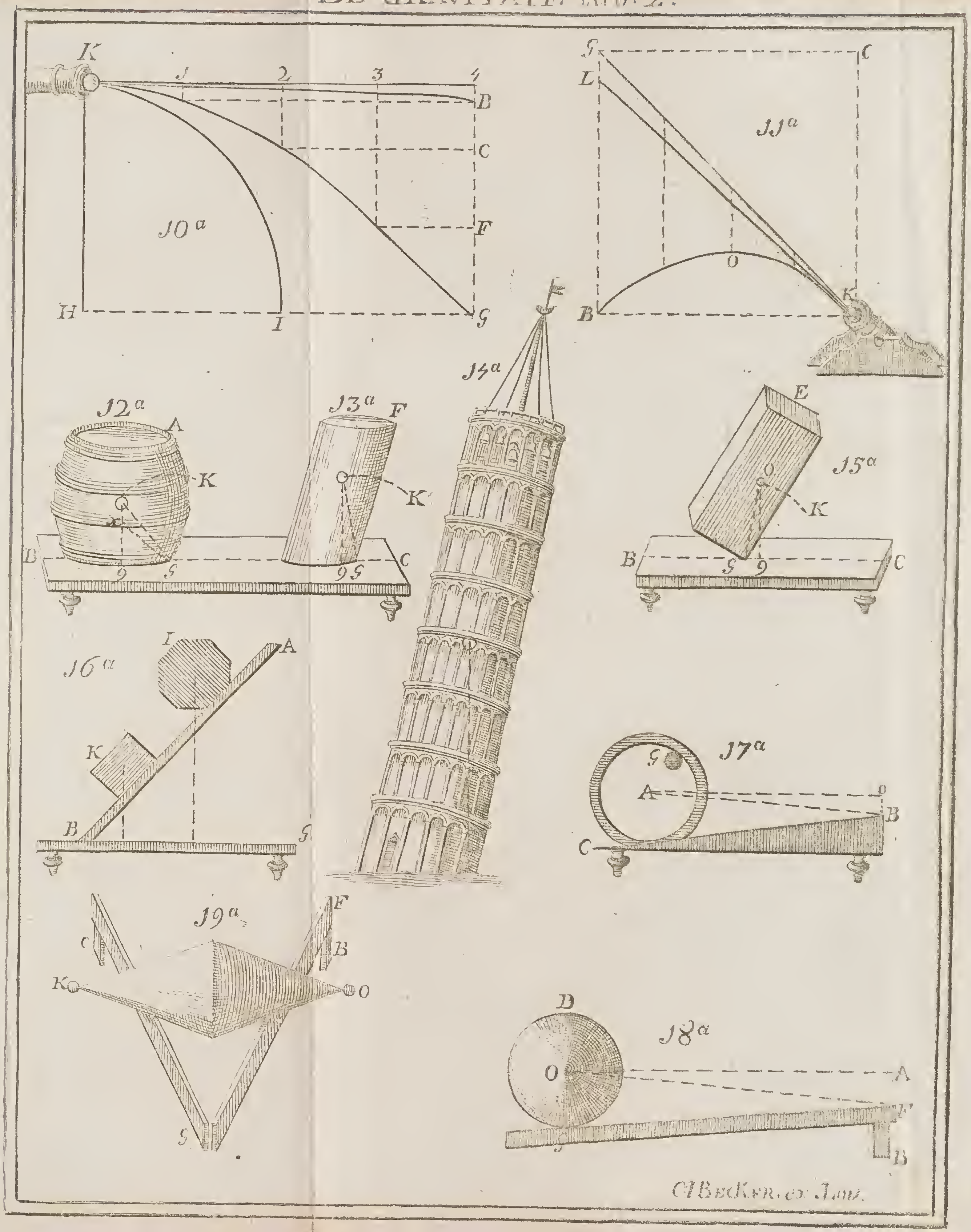
R. Nego paritatem: ratio disparitatis quia materia impingens
in corpus grave statim per excessum suae celeritatis conatur
ascendere supra corpus grave et hoc deorsum premere
adeoque major illa celeritas requiritur ut materia illa corpus
deorsum agat, et quidem tantus ejus excessus esse debet,
ut cum terrestria tempore unius minuti 2di percurrat
15 pedes alias e in casu praesenti in quo illa aqua citius
impingendo in globum illum secundum sui directionem
propellit ei moralem communicando eandem quam habet
celeritatem.

Finis

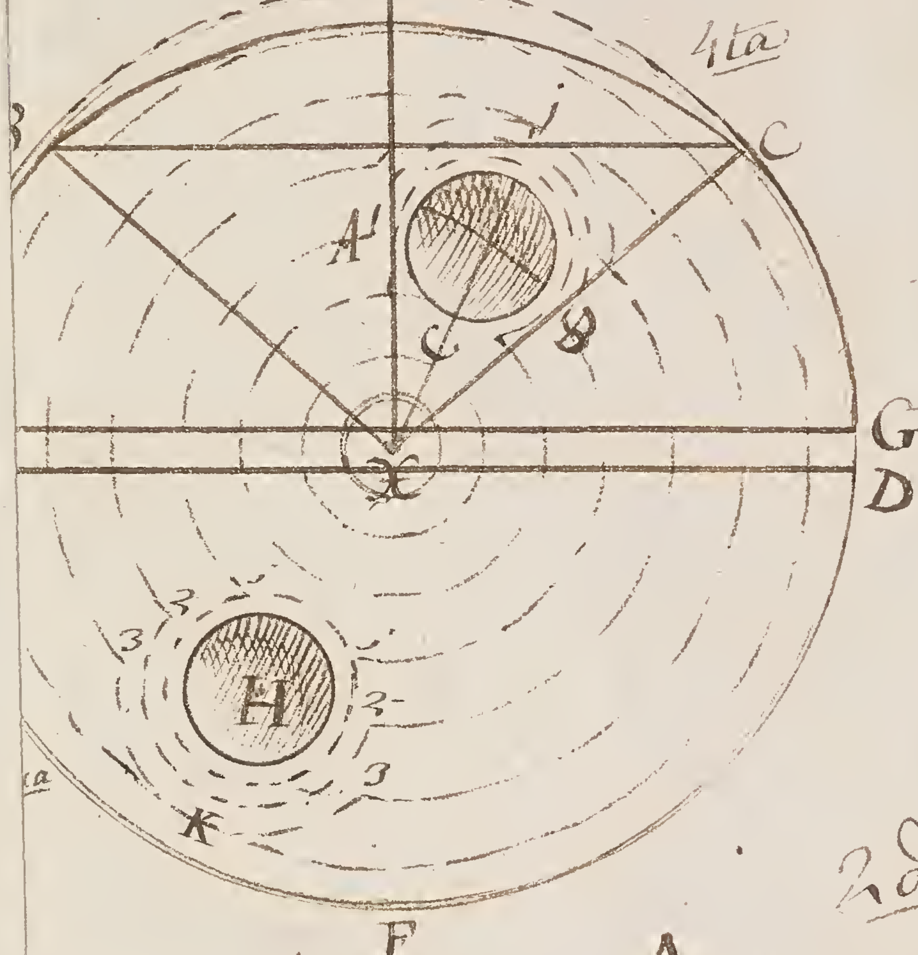

4ta
L
K
B
A
3tia
A
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
K
o
9na
A
C
C
H
B
I
F
E
K
A
I
H
10a

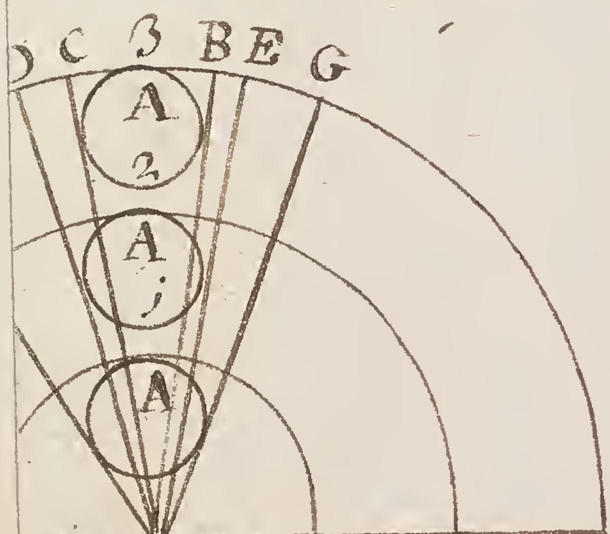

2da
4ta
3tia
5ta
6ta
9na
7a
8a
10a

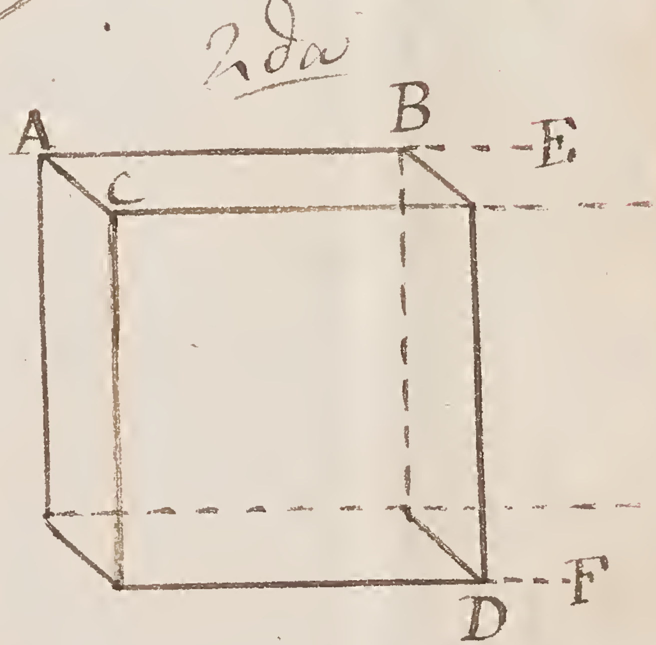

11ª
13ª
14ª
15ª
17ª
18ª
3
4
B
C
F
G
L
O
K
E
A
D


10a
11a
12a
13a
14a
15a
16a
17a
18a
19a
CIBecKer. ex. Lov.

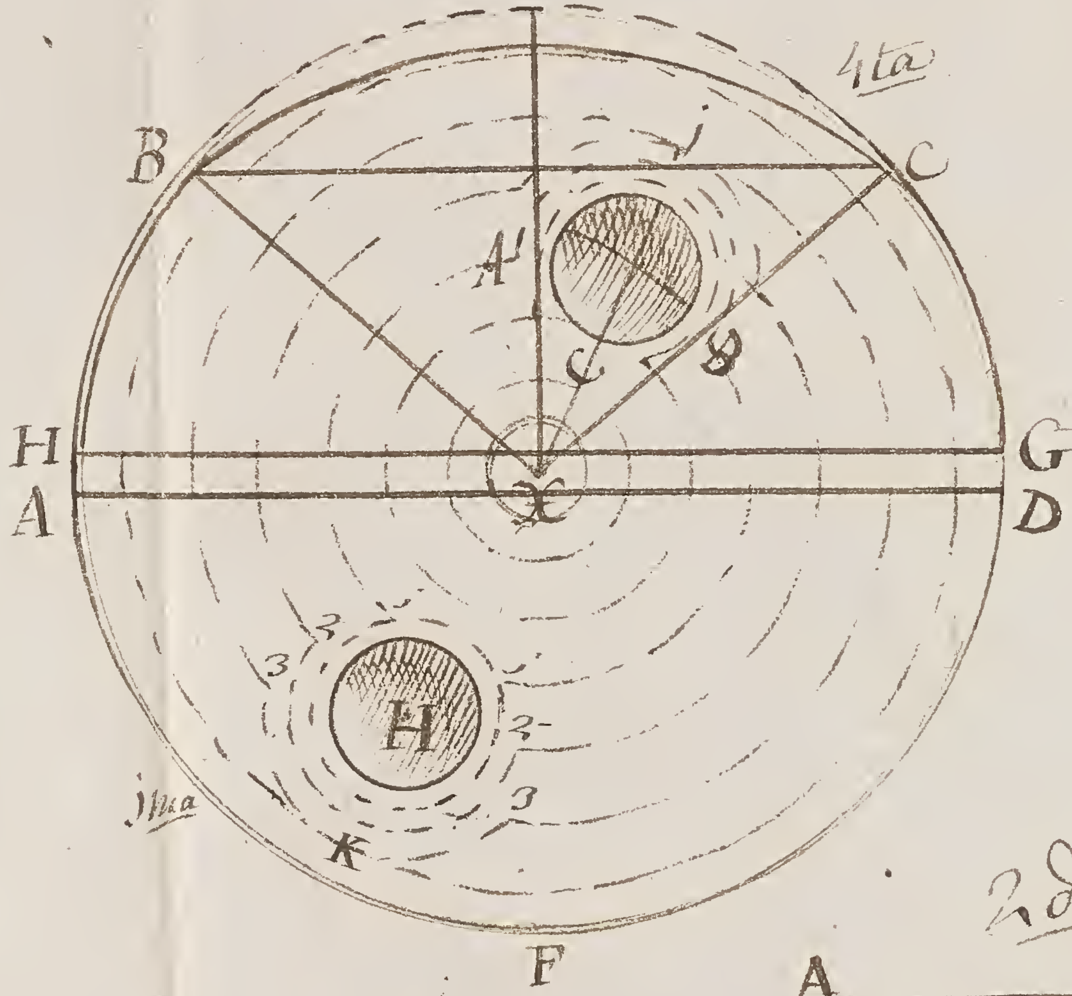
Tab. gravitatis 3tia

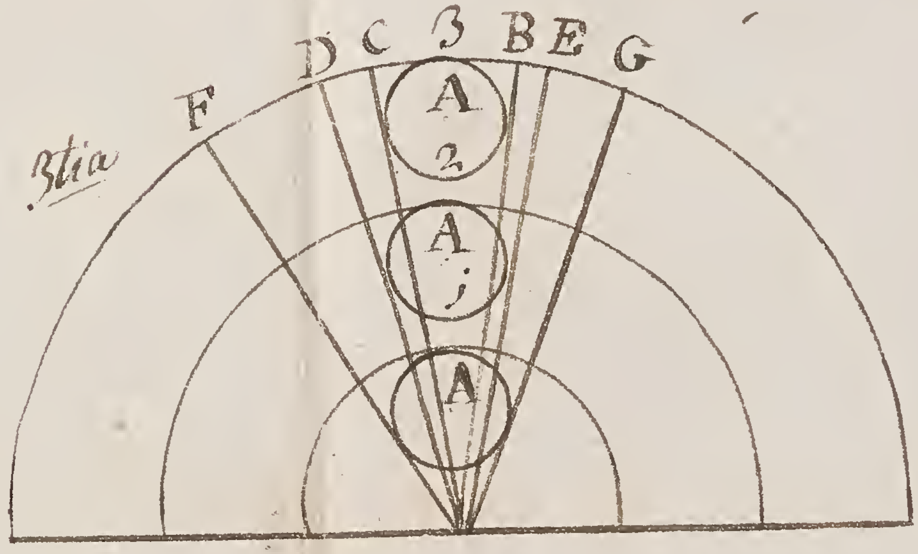


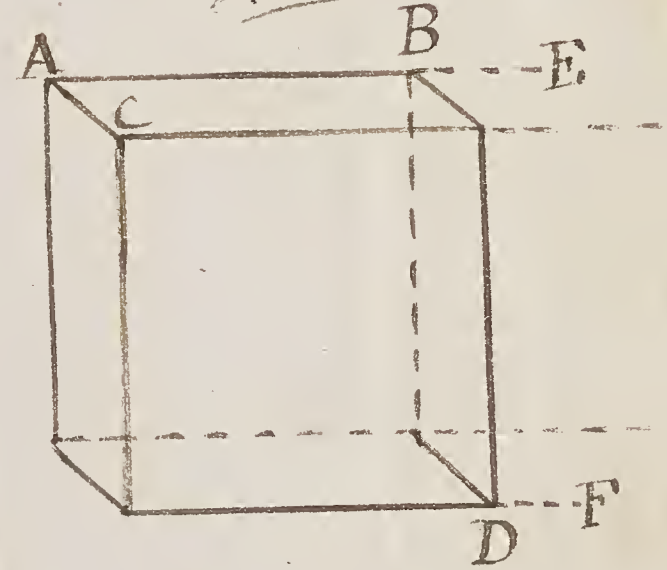




Tab. gravitatis 3tia







Tractatus De Mechanica

Caput Primum

De Mechanica in generali et de resistentia affrictuum ac funium

§ 1us

De Mechanica in generali.

Mechanicas artes per contemptum vocant illiberales istas artes, quas rude vulgus exercet in quibus labore magis quam ingenio opus.
apud geometras aliquid mechanice non geometrice factum dr per materialis cujusdam instrumenti applicatione vel alio simili modo aliquid efficitur vg si quis a tenuto filo ad diametrum, se deinde ad circumferentiam circuli quae sit hujus ad eam proportio investigare velit et experimento facto circumferentiam circuli $\frac{3}{1}$ + esse diametro et paulo amplius inveniat, mechanice factum dicitur
Hinc mechanica pro machinari scientia usurpatur pro ea physicae parte quae petita a geometria subsidio variarum machinarum aparatum nobis suppeditat eorumque usum explicat
utilitatem ac necessitatem hujus scientiae abunde probant omnia ea adinventa instrumenta sine quibus quae tum ad victum tum adamictum humana societati

sunt necessaria quæ paranturi
2 propriè sit ejus ptes hydrostatica et geostatica
de hydrostatica quæ pondus et æquilibrium liquidorum
examinat postea tractabitur.
Geostatica de qua hic agitur circa solidorum æquilibrium
versatur expenditque vires motrices machinis applicatas
ut pondera moveant et resistentia qualibet vincunt
Machina sit instrumenta juvandum hominum conatibus idonea.
alia sunt simplices aliæ compositæ
simplices vectis et planum inclinatum: compositæ sunt
quæ ex simplicibus componitur ut si vecti addatur trochlea &c.
de Vecte et machinis compositis quæ ad vectem reducuntur
capite 2do agemus capite 3tio de plano inclinato
et compositis huc spectantibus: verum de præcipuis duntaxat
machinis compositis dicturi sumus in tam variæ sunt
quam late patet humani ingenii industria
per potentiam seu vim motricem intelligitur vis quælibet
adhibita per machinam ad movendum quodvis corpus resistens
unde manus premens, equus trahens gravitas et elaterium
elaterium alicujus corporis habere possunt rationem potentiæ
resistentia est ejus quodcunque quod potentiæ conatui resistit
seu ad quod elevandum vel quovis modo movendum vis
potentiæ adhibetur
vires potentiæ et resistentiæ spectari possunt vel ut
absolutæ vel ut relativæ

vires absolutæ sunt vires in se ipsis consideratæ: relativæ autem sunt vires spectatæ secundum rationem qua in machina agunt

æquilibrium quotiescumque, supposito motu, potentiæ et resistentiæ vires relativæ opponuntur in ratione inversa spatiorum eod: tempore ab illis percursorum

nam habetur æquilibrium si habentur motus quantitates æquales et oppositæ et qui in supposito mediantibus machinis producantur motus quantitates æquales et oppositæ quæ in æqui=valenti habebuntur moles in ratione inversa celeritatum vires enim potentiæ et resistentiæ sive animatæ semper repræsentari possunt per quasdam moles vel pondera cum vel ponderis actioni cujuslibet potentiæ semper fieri possit æqualis

in tradendis principiis de mechanicæ

1° supponi debent machinæ nullius vel saltem æquabilis ponderis; quia propter omnia instrumenta mechanica cum se ipsis constitui debent in æquilibrio priusquam ad principium aliquod experimento affirmandum adhibeantur

2° seponi debent omnia extrinseca quæ potentiam aut resistentiam augere vel diminuere possunt hinc abstrahitur a resistentia medii affrictuum &c de resistentia medii alibi actum est: unde hic sit

|4|

§ 2dus

De resistentia in machinis seu frictione

frictio e resistentia superficiei p quam incedit.

Corporum superficies innumerabilibus prominentiis et cavitatibus scatet hinc d[um] corpus unum alteri superimponitur partes unius prominentes in alterius cavitates et poros intrantur et vicissim: quare unum super alio moveri nequit nisi asperitates unius frangantur prominentias alterius v inflectant, v super illas ascendant in alterius cavitates lapsurae, ex quibus intelligitur quanta motus retardatio ex frictionibus nascatur.

Duplicis generis distingui possunt affrictus v enim continuo eadem corporis particulae affricantur ad diversas particulas alterius, v diversae particulae unius diversis successive particulis alterius applicantur. utriusque exemplum familiare habetur in rota alicujus currus moti, si enim rota libere circumagatur diversae continuo partes circumferentiae ejusdem diversas attingunt partes plani: sed si rota mediante catena sic currui alligetur ut volvi non possit circa circum axim tunc continuo eadem circumferentiae ejusdem partes applicantur ad diversas partes plani, et quae hic affrictus multo major et notabilior altero quam in 1o casu partes rotae motu conversionis attolluntur, sicque e plani cavitatibus egrediuntur, ejus prominentias [illegible]

[5]

qm directe penetrando: quemadmodum dentes rotulæ horologii ex alterius rotæ dentatæ striaturis facile exeunt

Quænam augent resistentiam affrictus

1º eo major e resistentia affrictus quo major e asperitas superficierum quæ ad se mutuo applicantr. asperitas estimanda e ꝯ modo ꝑ uno eminentiarum verum e ex difficultate eas abradendi v deprimendi

2do quo major e superficies secundum qm corpora sese attingunt: qa eo plures eminentiæ unius intrinsecantr incavitates alterius

3tio quo majori vi corpora adinvicem premuntr sive vis illa sit ipsum corporis pondus sive alia qualiscumque vis extrinseca: qa eminentiæ unius tto profundius et tto plures emergunt in alterius cavitates, adeoque major vis requiritr ut inde rursus attollantr v e deprimantr aut abradantr.

ex his capitibus frictionem crescere satis certum videtr; sed in qua proportione augmentum illud fiat hactenus determinari ꝯ potuit. observatum interum fuit resistentiam augeri magis ex majori pressione qm ex majori superficie: et ita si corpora A et B homoge=-nea et æque ponderæ affricentr ad idem ?tum et A habeat superficiem $\frac{2}{1}$ + sed molem $\frac{2}{1}$ minorem

qui hi tunc hi patiet majorem resistentiam quod ut ex dictis evidens evadit in praxi minime negligendam esse resistentiam quae oritur ex affrictu, et quae in majoribus instrumentis valde notabilis est. cum tamen non possit determinari, hinc in tradendis mechanicae principiis ab ea abstrahitur et solummodo comparatur potentiam motrix ad corpora quae elevari debent seposita quavis extrinseca resis=
=tentia.

multum diminuitur affrictus obliniendo superficies materia quadam pingui quia haec sese insinuando intra extan=
=tias superficierum eas magis reddit politas sicque corpora per illas quasi glissendo facilius moventur

§ 3tium

De resistentia funium.

Funes non sunt ad corpora liganda sed etiam ad mutandam potentiae directionem, aut etiam ejus actionem resistentiae communicandam inservire notum est

Secundum se potentiam nec augent nec minuunt. sic si quis fune trahet corpus aliquod [abstractione facta a gravitate funis et aliis] istud ejus eadem vi trahetur sive funis longior sit sive sit brevior: vires enim potentiarum et ponderum aequales sunt in omnibus directionibus suo ptibus.

resistunt tamen funes potentiae 1º ratione proprii ponderis: nimirum cum illud saepe totum vel pro parte a potentia movente vinci debeat

Considerando funes tanquam cilindros pondus unius e(st) ad pondus alterius sub pari longitudine ut □ diametri unius e(st) ad □ diametri alterius

2do resistunt curvaturae suae; si scilicet trahuntur secundum directionem a perpendiculari diversam pondere suo incurvantur et sic saepe contingit ut directio potentiae mutetur in obliquam vel saltem in magis obliquam si jam inde obliqua sit ratione rigiditate sua crescit autem rigiditas sicut experientia constat

1o eadem ratione qua augentur pondera vel vires quibus funes tenduntur

2o eadem proportione qua crescunt funium diametri

3tio quo minores sunt cilindri vel trochleae quibus funes convolvuntur eo major e(st) resistentia ex rigiditate orta; licet hic non sit in eadem ratione

ab omni hac resistentia, quae tamen maxime attendenda e(st) in praxi, in sequentibus abstrahimus

quaeri hoc loco potest circa funes seu cordas quae componuntur ex pluribus filamentis sibi implexis, an si una constet v.g. 100 filis quorum singulum possit sustentare unam libram utrum ista corda sustentare possit 100 libras

Resp: ratio e(st) quod ut pondus 100 librarum sustentaret quodlibet filum deberet aequaliter sustinere; jam autem cum fila illa varie sibi implexa sint necessario pondus illud non aequaliter dividitur sustentandum inter fila, sed unum plus altero sustentabit, illud scilicet in quod pondus magis perpendiculariter agit, adeoque illud rumpi debet utpote in supposito

tt valens sustinere unam libram: hoc filo rupto è alia rompentur in singulum tt unam libram sustentare valeat et jam 100 libræ sustentandæ forent a 99 filis. deinde l è si aliter tenderentur seu aliter sustentarent adhuc eo ō obstante corda illa exposeta 100 libris sustendandis impar foret, nam singula fila ō tt tenderent ratione unius libræ sed è ratione virium quibus sibi mutuo implicata sunt seu super invicem contorta, q sine tensione fieri nequit unde singulum filum tenderetur plus quam pro una libra ergo rumperetur.

Circa cordas quaeritur quem in iis effectum producat humiditas R eas inflat et breviores reddet, q humor poros earum subintrat sique particulas earum extendit: ō possunt autem particulæ extendi quin extremitates ad invicem accedant ō sicut vesica utrinque se communicantes et pondere appenso tensæ in sufflando aerem inflantur et pondus attollunt. hinc cordis utimur ad explorandam atmosphera humiditatem, ō enim corda contrahitur signum ē eam p humores quibus impregnatus est aer humectatam e. tum vero longior fit signum ē eam propter diminutos aeris humores fieri siccam instrumenta hæc hygrometra vocantur.

Caput 2dum

De vectibus simplicibus et compositis

1us De vecte in grali

Vectis, machinarum omnium simplicissima longe sum locum inter instrumenta mechanica locum occupat

Si mathematice spectetur, est linea recta inflexibilis gravitatis expers et circa punctum fixum versatilis. huc ad vectem referuntur instrumenta omnia in quibus vectem circa punctum fixum mobilem concipere licet, cui uno in loco pondus aliquod in alio potentia in usum applicatur

in vecte 3 sunt distinguenda potentia resistentia et fulcrum seu punctum fixum cui vectis innititur et circa quod moveri potest pro 3plici ratione qua fulcrum cum potentia et pondere componi potest triplex est vectis genus. [illegible]

vectis 1i generis dicitur quo fulcrum inter potentiam et resistentiam collocentur qualis ex hibetur figura 2da

Secundi generis vocatur quando resistentia applicatur vecti inter fulcrum et potentiam ut (F 3)

3tii generis est quando potentia agit inter pondus et fulcrum ut F 4 in quavis ex his 3 figuris fulcrum est in puncto C resistentia denotatur per pondus P et potentia per pondus O.

Observandum est duobus corporibus quae vecti appenduntur alterutrum assumi posse pro libitu ut pondus seu resistentiam, alterum ut potentiam motricem et vice versa

Observandum 2do distantias potentiae et resistentiae a fulcro denotare ipsorum celeritates quas haberent si fieret motus: nam celeritates sunt ut spatia temporibus aequalibus percursa: hic autem tempora sunt aequalia et distantiae

a fulcro sunt ut spatia percursa ergo celeritates sunt
ut distantiae a fulcro sic si Fig. 1a supponatur A distare
$\frac{2}{1}$ + a fulcro C quam B celeritas A erit $\frac{2}{1}$ + celeritate B;
nam eodem tempore quo A descendendo describeret lineam
A O, B ascendendo describeret lineam B x; jam autem
Δ^a A C O et B C x sunt = lia ac proinde A O
ad B x = A C : C B adeoque eod: tempore A describeret
lineam $\frac{2}{1}$ + quam B

in vecte habetur =librium quoties potentiae et resistentiae
vires relativae sunt in ratione inversa distantiarum
a fulcro.

patet hoc ex ante dictis. si ergo potentia et resistentia
in vectem agant perpendiculariter, erunt in =librio dum moles
eorum sunt in ratione reciproca distantiarum a fulcro.
sic si Fig. 2a et 3tia potentia O distet $\frac{3}{1}$ plus
a fulcro C quam pondus P distet ab eod: fulcro, ut
habeatur =librium debet moles ponderis P esse $\frac{3}{1}$ +
mole potentiae O nam cum distantia O sit $\frac{3}{1}$ +
distantia P a fulcro est celeritas O si fieret motus
esset $\frac{3}{1}$ + celeritate P adeoque ut haberentur motus
quantitates =les debet e converso moles P esse $\frac{3}{1}$ + mole
O

propter eand: rationem si Fig. 4a punctum B in quo potentia
O agit distet $\frac{3}{1}$ + a fulcro C quam punctum A debebit
ad =librium moles O esse $\frac{3}{1}$ + mole B

prædicta experimentis comprobantur

Si in vecte 2i generis F 2a fulcrum C sit precise medium inter A et B et pondus P 6 oncearum, debebit potentia O esse 6 oncearum et semper habebitur æquilibrium

Similiter supponitur F 3a pondus P esse 6 oncearum et punctum A 3/1 distare a fulcro C quam ab eodem distet punctum B in quod agit potentia O. ut habeatur æquilibrium in O P, debet O esse 2 oncearum.

Si in vecte 3ii generis figura 4a punctum A a quo pendet pondus P 6 oncearum 3 ... distet a fulcro C quam punctum B in quo agit potentia O, ad æquilibrium requiritur ut potentia O sit 18 oncearum. Si autem uno aut altero casu potentia parum augeatur tolletur æquilibrium et potentia elevabit pondus P. e contra si moles potentiæ O aut distantia ejus a fulcro parum minuatur, pondus P attollet potentiam O.

ex his collige tanto facilius pondus aliquod vecte attolli quo distantia potentiæ a fulcro magis superat distantiam resistentiæ a fulcro: et hinc si distantia potentiæ a fulcro respective ad distantiam resistentiæ a fulcro satis magna daretur, vis minima pondus quantumvis magnum vinceret ut propterea verum esse intelligatur archimedis dictum

Da ubi consistam cœlum terramque movebo
collige ulterius tunc ... augeri mediante vecte potentiam quo plus distat a fulcro quam resistentia, inde

in vecte 2di generis augetur semper, in vecte 3tii generis numquam, in vecte 1i generis aliquando.

potentia et resistentia oblique in vectem agentes tunc vires relativae minores sunt quamvis absolutis maneant eaedem e qua propositione vires per obliquam actionem diminuuntur.

In primis vires per obliquam actionem minui patet quidem eo magis quo magis est obliqua certumque. Si enim F 5 ad pondus P 6 onciarum perpendiculariter pendeat e puncto A 3 distante a fulcro C quum pondus B in quod potentia O 2 onciarum agit est perpendiculariter habebitur aequilibrium. Si vero filum BA perpendiculo dimoveatur usque in g et at potentia in vectem agat secundum lineam BH statim tolletur aequilibrium eoque magis quo magis filum a perpendiculo BD recedit et eo est magis augeri debet pondus potentiae ut restituatur aequilibrium.

Signum quod evidens actionem in vectem tunc esse majorem imo omnium maximam, cum est ad vectem perpendicularis, eamque eo magis diminui quo magis est obliqua.

Idem effectus habebitur si pondus P a perpendiculo dimoveatur.

ut oblique actionis diminutio determinetur reflectendum est vim oblique agentem decomponi in vires duas, alteram vecti parallelam, alteram vecti perpendicularem, quae duae vires repraesentantur per latera

etaque recti capus diagonalis exprimit vim absolutam actionis obliquae ejusque directionem: sic potentia agens secundum directionem BH ... et quae est ut BH easdem vires in B exercit, ac si B perpendiculariter traheretur per vim quae est ut BI et eodem tempore traheretur per vim ut IH recti parallelam; sed vis recti parallela eliditur per fulcrum C et punctum B nec attollit nec deprimit; unde idem est ac si B traheretur perpendiculariter vi quae est ut BI: igitur potentiae quae agit secundum directionem BH vires ejus absolutae sunt ad vires relativas ut BH : BI seu ut sinus recti ad sinum anguli quem efficit planum obliquum et planum recti parallelum.

Itaque ut pondus P sit in aequilibrio semel cum pondere 3 et semel cum pondere 9 debet esse ad O ut BH ad BI.

Potentia et resistentia aeque oblique agentes vectem, id est cum utraque eadem proportione deperdat de suis viribus, est tunc in aequilibrium requiritur ut earum moles sint in ratione reciproca distantiarum a fulcro.

§ 2.

De pondere sustentante a fulcro.

Quandoquidem fulcrum ē c̄siderari possit ut altera p̄tentia, quæ =librat p̄tiam et resistentiam & in una c̄currit ut sustentet, altera maxime utile ē scire Quantas vires sive p̄ p̄tentiam sive p̄ resistentiam exerantur in fulcrum ut sciatur quantum ponderis sustentare debeat: præsertim in sæpe fulcrum sit fragile aut ē actio alicujus animalis, cujus proinde vires possunt ēē impares ponderi sustinendo

D potentia et resistentia sunt in =librio in vecte s. generis, fulcrum sustentat summam virium utriusque utriusque sive distent æqualiter sive distent inæqualiter a fulcro, proinde d. p̄tia et resistentia in vectem agunt p̄pendiculariter fulcrum sustentat totum utriusque pondus.

Prob. experimento. Sit fulcrum C (F. 2a) procede medium vectis AB: ut P 6 onciarum sit in =librio in O debet ē C ēē 6 onciarum, tunque fulcrum sustentabit 12 oncias: si enim loco fulcri in C substi=tuatur funis c̄datus trochleæ et isti funi appendantur 12 onciæ, ea hærebunt in =librio.

Si fulcrum sit in C distante $\frac{3}{1}$ ptes A B $\frac{cum}{6}$ ab A tunc P 6 onciarum erit in =librio in O 2 onciarum et fulcrum sustentabit 8 oncias: rursus loco fulcri in K substitue 8 oncias trahentes mediante fune trochleæ c̄modato vectem p̄pendiculariter sursum, et oēs hærebunt in =librio.

si altera potentia oblique agat in vectem si-
gneris, o debet tunc fulcrum sustentare totam
utriusque motum sed tantum partem illam qua utraque
in vectem agit, et ita pondus g (fig.a) deberet esse
3 uncearum ut esset in aequilibrio cum pondere P 6
uncearum supposito quod BC sit $\frac{3}{1}$ ... AC et BD
1/3 ... BD: tunc fulcrum C sustentaret quod sed
... 8 unceas eo quod vires ... sint diminutae ad
1/3 nam ut ante dictum est idem est ac si novem
vi 2 uncearum perpendiculariter ageret in vectem, patebit hoc
si loco fulcri in C substitueret 8 unceas trahentes
vectem perpendiculariter sursum.
Similiter si pondus P aeque oblique penderet e
vecte ac ... g, et g, 3 uncearum esset in aequilibrio
cum P deberet P esse 9 uncearum tuncque fulcrum
C sustentaret 12 ... 4 unceas: nam in hoc casu
utriusque vires essent diminutae ad 1/3 et proinde
effectum producerent eundem ac si g vi 2 uncearum
et P vi 6 uncearum perpendiculariter in vectem agerent.
in vecte 2di generis et 3tii fulcrum ... sustentat partem
virium potentiae et resistentiae, nempe excessum quo
alterutra plus agit in vectem quam altera.
igitur si ... agunt fulcrum sustentat totum excessum
molis unius supra molem alterius; si vero utraque
vel alterutra ... oblique agit, inquirendum juxta ante
dicta quantum diminutae sint vires oblique agentes, et tunc

facile sciet q. fulcrum sustentet.
Itaque in vecte 2di generis exhibito (Fl 3a) ubi pondus P 6 unciarum potentiæ pendens e in æquilibrio in potentia O 2 unciarum e agente potentia in vectem, fulcrum C sustentat 4 uncias, adeoque si loco fulcri C substituerentur 4 unciæ trahentes punctum C potentia sursum, etiam forent in æquilibrio, ratio e q. totus vectis per pondus P trahatur deorsum vi 6 unciarum pondus autem substituendum in se solo non potentia O æquilibrare debet pondus P, sed potentia O sola in supposito vectem sursum trahit vi 2 unciarum, ergo pondus substituendum in se debet vectem sursum trahere vi 4 unciarum.
Si potentia O ita oblique ageret in punctum B ut vires ejus dimminerentur ad ½ adeoque deberet 4 unciarum ad æquilibrandum pondus P, fulcrum C adhuc sustentare deberet 4 uncias: nam in illo supposito potentia O tot vi 2 unciarum in vectem ageret.
Similiter in vecte 3tii generis exhibito F 4 ubi pondus P 6 unciarum e in æquilibrio cum potentia O 18 unciarum fulcrum C sustentat 12 uncias, ut patet experimento c probatur substituendo loco fulcri C pondus 12 unciarum potentiæ pendens ex puncto C.
Quæri potest an fulcrum in vecte 1i generis sustineat tantum aggregatum ex viribus quas potentia et resistentia exerunt in vectem, ubi in aliis vectibus ~~tt~~ sustentat excessum virium unius supra vires alterius.
R. 6o in vecte 1i generis vires potentiæ et resistentiæ

habens eand: illuminationem unde se mutuo nullo modo elidunt ubi in aliis vectibus vires habent directiones oppositas et ostenti elidetur ex quo unde in fulcrum sustentantem vectem 1º costa debet sustentare vires utriusque et 2º costa lb excessum virium unius supra vires alterius

ex dictis facile erues rationem sequentium. qui humero ita portat lignum ut vires hinc inde prominentes in se mutuo haereant in libro totam molem integri ligni sustinere debet. si vero lignum ita in humero ponat ut pars posterior longior sit et gravior anteriorem partem attenuentur ne lignum ab humero delabatur deprimere debet sic humerus praeter integram ligni molem sustinet at vim librantem excessum quo stant partes longioris supra gravitatem partis minus longae. si duo homines viribus aequales ferant pondus v.g. 400 librarum pendens ex palo secundum extremitates humero utriusque impositi, ut aequaliter graventur pondus illud uterque ipsorum prorsus medium esse debet. sed si unus illorum tantum sufficiat ferendis 100 libris et alter 300 portare valeat, pondus hoc collocandum est ut distet 3 plus a debiliori quam a altero et ita debilior ⅓ minus feret quam alter. humerum utriusvis considera ut potentiam et alterius ut resistentiam

§ 3tium

De variis instrumentis rationem vectis habentibus

Plurima sunt in usu quotidiano quae habent rationem vectis aliqua hic caulis subjicimus, in primis operarii ad elevanda aut loco sue dimovenda corpora gravia v.g. arbores saepius utuntur palo oblongo ferreo v ligneo secundum unam sui extremitatem terrae in fixo et arbori supposito, et alteram extremitatem manu attollunt quae proinde a fulcro quod est in extremitate terrae inixa distat tota pali longitudine; ubi tu corpus elevandum palo incumbet prope fulcrum remi navigantium sunt vectes 2di generis habentes fulcrum in illa extremitate quae aquae imponitur potentiam in altera extremitate scilicet manum remigantis, navis autem seu pluteus navis pars cui remus affixus est et in quo dirigitur manus remum moventis e resistentia

Forfex exhibitus figura 7a item forceps ferrea constant duobus vectibus 1i generis quorum commune fulcrum est in clavo seu in axi A circa quem vertitur utrumque brachium sive forficis sive forcipis. Quo minor est distantia clavi a puncto ubi corpus secandum ponitur (quae distantia sumitur in recta ducta per axem sive quae distantiam designat in figura 7a la AG et in figura 8va A6) eo fortius potentia

motrix extremitati brachiorum applicata elasticum
constringit et corpus findit aut premit

Corporibus durioribus secandis ut laminis ferreis
aeneis etc adhiberi possunt forfex exhibitus figura
9a cujus manubrium GB corpori immobiliter affigitur
aliud vero brachium KLG multum extenditur ut
potentia seu manus in G applicata notabiliter plus
distet a puncto fixo A quam resistentia seu laminae
secandae,

Culter exhibitus fig 10a cujus una pars scilicet cuspis
fixa e in A resistentia vero panis, paleae etc
collocatur in C et potentia seu manus applicatur manubrio
B e vectis 2di generis in quo tanto fortius potentia
agit in corpus scindendum quo hoc propinquius
e fulcro A et quo potentia applicata in B
remotior e cuspide A. culter autem iste
vocatur culter pistoris.

F 11a exhibet forficem cujus brachia habent
rationem vectis 3tii generis. vectes in A conjunguntur
per laminam elasticam manu comprimuntur adversum
circa punctum B et remota compressionis causa
sponte ab invicem separantur propter elaterium quo sedes
restituunt. Corpus scindendum ponitur inter extremitates
brachiorum igitur potentia mediat inter punctum
fixum A et resistentiam seu corpus scindendum

Culter communis ē vectis 3tii generis habens fulcrum eterum potentiam in manu tendentis: unde eo difficilius tenduntur partes quo longius manus a parte distat; q̄a eo plus potentiæ resistentia distat a fulcro qm̄ potentia.

In Ore quoque animalium considerari potest duplex par ex vectibus 2di generis unum scilicet par habetur in dextra aliud in sinistra maxilla et utrinsque fulcrum seu vertebra utrinque in fundo oris collocatur ubi ē terminantur 4 vectes quorum hinc inde 2 se contingunt in extremitate alia autem duæ vectium extremitates sunt in dentibus anterioribus. hinc facilius nuces et alia corpora dura franguntur inter dentes molares quam inter dentes anteriores ō tam q̄a dentes molares validiores sunt qm̄ q. corpus inter illos positum propinquius sit fulcro q. in fundo oris subsistit et remotius a potentia seu a dentibus anterioribus. Quin imo etiam brachia crura digiti &c. habent rationem vectium quibus plurimum juvatur potentia et vis musculorum corpori movendo applicanda.

manubria habere rationem vectis ex iis quæ de vecte dicta sunt abunde patet, sunt quædam manubriorum species incurvatæ quibus machinæ quædam ut rota horologii circa &c. circumaguntur talia das vide figuris 12a et 13a hæ species reducuntur ad vectem ō incurvatum cujus longitudo

consideratæ et in quartum e distantia manus uni extremitati applicatæ ab extremitate opposita et ita induabit dictus fornis potentia B eandi: habet vim ac si ageret mediante vecte AB recto, illo nempe instanti revolutionis quo manus manubrio B applicata aget perpendiculariter ad AB

Sæpius quoque ut comodius uniteti obtinebo motui utimur vecte qui in fulcro sic inflexus e ut ibi ⊥ rectum constituat. id observare e in plerisque manubriis antli=arum in quibus resistentia e embolus pendens e brachio breviori et manus eum elevat v deprimet mediante brachio longiori. idem principium q ante pro vecte si gravis posuimus applicandum e: licet enim in fulcro sit inflexus potentia tu et resistentia in eum perpendiculariter agunt etsi una oblique agere incipiat e altera æque oblique in eandem vectem aget

figura 6a repræsentat vectem ex 3bus simplicibus vectibus si in eius ita compositum ut potentia O in vectem C agente sustineat pondus P ex vecte A suspensum.

Sine machina quacumque composita applicari poterit hac regula proportio potentiæ ad resistiam supposito æquilibrio e opposita ex omnibus rationibus quæ in singulis machinis separatim locum haberent: nam si ex 2da triplicetur adhibita sola machina 2da manifes=tum e actionem quadruplam triplicari adeoque eã duodecuplam.

Sit go la FE in vecte C $\frac{6}{1}$ + EG; la EG in vecte B $\frac{4}{1}$ + EF; et la FE in vecte A $\frac{5}{1}$ + EK tali Casu pondus O unius onciae erit in =librio in pondere P 120 onciarum nam in vecte C si solus ad liberet ratio potentiae esset ad resistentiam ut 1:6; in vecte B ut 1:4 et in vecte A ut 1:5: sed ratio ex his tribus composita e ut 1 ad 120 ergo etc.

Demonstr. in solo vecte C potentia O unius onciae =librat 6 onceas in altera extremitate vecti C appensas et proinde in vecte B extremitas G premitur deorsum vi 6 onciarum: sed vis 6 onciarum agens in G =librat 24 onceas pendentes ex F ergo punctum F deprimit extremitatem vectis A vi 24 onciarum quae in vecte A =librat 120 onceas pendentes ex K adeoque una oncea pendens ex I =librat 120 onceas potentes ex K extremitate composita

S. 4.us
De Bilance

Figura 14 exhibet instrumentum omnibus notum libret bilancem e brachiis AC et BC aeque gravibus et aeque longis utrinque pendent lances L K aeque graves, la AB vocatur jugum et conficitur ex aere v. ferro ne facile inflectatur: in C fulcrum seu axis. igitur jugum bilancis e vectis 1.i generis in quo brachia sunt =lia proinde ut bis sit =librium debent pondera brachiis appensa ee =lia

Stylus autem est mobilis qui est lingula item extremo vocatur quoque jugi perpetuo affixus est inservit ut videatur an jugum AB sit in situ horizontali.

Usus bilancis est explorare diversorum corporum gravitatem facta comparatione cum pondere cognito et aliis multa requiruntur ut bilans sit accurata. 1º brachia jugi debent esse aeque gravia et aeque longa. aeque gravia prout et lances hinc inde appensae ut bilans sine ponderibus non se ipsa sistat in aequilibrio: aeque longa; si enim unum longius foret altero corpus appensum brachio longiori majorem haberet et esset aeque ponderare posset aliud pondus quod esset majoris moles

2do brachia debent esse in eadem directione alioquin deficiens judicaretur axes cum directionibus filarum constituant 2os. = les

3tio debet esse valde mobilis. bilancis mobilitas praecipue dependet

1º a vi majori vel minori quae per affrictum exercetur circa axim.

2do a positione centri gravitatis respective ad axim seu centrum motus

3tio a longitudine brachiorum: pondus enim exiguum magnas exerit vires dum multum a centro motus remotum

affrictus circa circumcursum minuitur 1º si axis, item jugum magis polita sint

2º si minor fiat superficies secundumque jugum axi innititur

3º si levius sit jugum bilancis, jugum quo levius et penulus bilancemquidem mobiliorem reddit sed precavendum nimia brachiorum gracilitas ne ponderibus appensis inflectantur nam si unum et e alterum inflecteretur non essent brachia in eadem directione et pondus ex brachio inflexo pendens non amplius propterea ageret in jugum seque minueretur ejus vires. igitur majores deberet ee molis ut alterum aequilibraret. idem esset in consensu si unum brachium magis altero inflecteretur. Si Centrum gravitatis jugi sit in ipso Centro motus bilancis brachia quocumque inclinentur manebunt in aequilibrio et minima ponderum differentia unum brachium deprimet maxima haec mobilitas in usu quotidiano parit incommodum: nam tempus aliquod notabile et attentio requiruntur ut haberetur tam perfecta ponderum aequalitas qualis requiritur ne tollatur aequilibrium. Si Centrum gravitatis sit altius axi minima ponderum differentia apparebit magna, nam eo ipso quo unum brachium parum deprimitur Centrum gravitatis in illud gravitat. quo fit ut magis descendat hinc vulgares bilances ita construuntur ut Centrum motus sit paulo altius Centro gravitatis, ut minimum bilans

ex situ horizontali deturbata ponderibus utrinque
=libus appensis non quiescat nisi eidem restituta.
hoc est habilis est positione neutrum brachium
deprimi potest quia Centrum gravitatis elevatum primo
ad lineam verticalem descendere nititur et ex ipsa libram
et descendit cum suo [illegible] accelerationis ultra
illam transit et ab altera ascendit, unde rursus descendit
et sic deinceps ita ut tandem post varias bilancis librationes
in linea verticali quiescat.

Evident hac constructione dum in bilancis mobilitatem
et exactitudinem vix ac ne vix Centrum motus a Centro gravitatis
removendum est praecipue in instrumentis hic inservientibus
librandis mercibus pretiosis quarum vel minima
quantitas potest esse notabilis.

Tandem ut cognoscatur an bilanx dolosa sit an vero
accurata, merces in utraque lance successive sunt
collocandae si semper manet in aequilibrium bene colligitur
bilancem esse dolosam

§ 5tus

De Statera Simplici et Composita

Statera est instrumentum valde utilem ponderandis
corporibus praesertim gravioribus aptum, habet
fulcrum in extremitate constatque 2 brachiis
uno longiori altero breviori vide figuram 1am
in qua punctum fixum est B etc =

ut Statera sit justa debent ejus brachia se positis
=pondio et Corpore ponderando habere in =librio
qua propter brachium longius et gracilius eo mo
fieri debet quo magis a fulcro distat. Index Staterae
e hic: mediante quodam aequi pondio in eius gravitas
notae e aeque pro libitu ad fulcrum moveri, et ab
eo removeri possit diversae gravitates absolutae seu
diversae moles corporum ponderantur: scilicet habet
=librum in Statera quotiescumque habet ratio inversa
ut distantias a fulcro et moles corporum: sic si figura
15a =pondium C anima libra distet 11 plus a fulcro
quam pondus P et sit =librium pondus P erit 11 librarum.
Et id facile colligitur ex iis quae de vecte dicta sunt cum
Statera e sit vectis 1mi generis cujus unum brachium
e longius altero. Similiter colligitur tum in bilance tum
in Statera axem sustentare pondus ponderis et resistantiae
se

ob gravitatem et in =litatem brachiorum Staterae et
hinc exorientem circa axem attritum mobilitas Staterae
minuitur et ideo e facile in ea ponderantur corpora tamen
parvula cum differentia e sufficiat ad tollendum =librium.
F. 16a exhibet Stateram compositam in qua vectis superior
A B e ut queris et Statera simplex; vectis inferior
E C e 2di generis et connexus in Statera habet brachium

AB ē mobile ut eum per fali ED ne lateraliter excurrat.

inservit hoc instrumentum ponderandis oneribus maxime molis v.g. tormentis bellicis anchoris gravissimis campanis &c. tota machina in se ipsa ē in libro, & brachio superiore v.g. e puncto G suspenditur æquipondium M; q. si sit 10 librarum, et punctum G distet $\frac{10}{1}$ plus a fulcro O quam A distet ab eod. pondium M = librabit 100 libras pendentes ex puncto A in quo vectis inferior connexus ē cum superiori; ergo punctum C trahetur sursum vi 100 librarum: si ulterius supponatur fulcrum E vectis inferioris $\frac{10}{1}$ plus distare a puncto C seu a potentia quam a puncto F vis 100 librarum in C æquilibrabit 1000 libras applicatas pendentes ex F adeoq. in hoc supposito æquipondium M 10 librarum æquilibrabit campanam P 1000 librarum.

§ 6tus

De trochleis.

Trochlea simplex ē orbiculus circum circa axem volubilis cujus ora excavatur ad excipiendum funem ductorium quo pondera sustolluntur.

trochlea simplex alia fixa ē alia mobilis. fixa dr ea cujus capsula axem orbiculi sustinens puncto cuidam

immobilitꝫ adhaeret ut videri ē F 17ª trochlea fixa spectatꝫ ut vecti si generis cujus fulcrum ē centrum seu axis trochliae et radii sunt brachia vectis. in itaque brachia sunt =lia ad ȩlibrium requiruntꝫ pondera =lia hinc inde pendentia et ita in F 17ª pondera A B =lia forent in =librio qā =lis ē eorum · Centro distantia quae designatꝫ p radios O Z et O C =lis. si manum applices funi B C (F 17ª) aeque facile attolles pondus A sive funis B C sit ad horizontem pplanus sive ad horizontem obliquus sive pallelus: qā ū funis consideratꝫ tamquam tangens orbiculi semper radius ductus a centro ad punctum attactus in q ptia agere sensetꝫ constituit ū fune ... inde actio potiae ē pplaris ad istum radium qui cōsideratꝫ ut vectis secundum quem agitꝫ. hinc trochlea fixa nec juvat nec impedit ptiam, sed ejus directionem tm mutatꝫ q saepe utilissimum ē. trochlea mobilis illa ē ui qua pondus alligatum capsula orbiculi pendet e centro orbiculi et sic ū trochlea elevatꝫ. trochlea mobilis ē vectis 2i generis et in ea si directiones ptiae et resistentiae sunt =les idē parla ptia ut s=librat resistentiam ut 2; nam in isto casu fulcrum

Conde[illegible] in una extremitate determinari, potentia in altera extremitate determinata et resultantia ex centro orbiculi suspensa e, proinde potentia $\frac{2}{1}$ plus a fulcro distat quam resistentia quo [illegible]

sic. Et 18ª si brachia KO et OC sunt = bias et directiones ponderis L et lancis M sint [illegible] se [illegible] pondus 2 oncearum impositum lanci M haerebit in libro [illegible] pondere L 4 oncearum. Ratio e quod pondus in lance M sursum trahat extremitatem K vi 2 oncearum adeo: in K seu in puncto 4 [illegible] e potentia [illegible] orbiculum sursum vi 2 oncearum. atqui [illegible] ista distat $\frac{2}{1}$ + a fulcro B quam resistentia L [illegible] agens in Centrum orbiculi quo moles potentia e resistentia sunt in ratione reciproca distantiarum a fulcro et proinde haberi debet = librium. [illegible] continetur in Fig. in qua orbiculus e L nullatenus [illegible] unice inservit ad mutandam directionem potentiae M quae si sit 2 oncearum erit in libro in pondere B 4 oncearum: nam in funes conductus utrique [illegible] fig. id sit in E [illegible] post punctum fixum trochleae in puncto 3 potentia [illegible] a K adeo: potentia distat a fulcro pro tota diametro orbiculi, ubi pondus R

ut pote pendens ex Centro et distat pro radio a medio lapus orbiculi in 2 capitulo desinguntur ut videri licet infris 20 21 23 24 etc ut capitula superior quae regamus superior v fixus est ponte cuidam immobili affigatur et capitula inferior quae ē vocatur regamus inferior et mobilis sit in pondere sibi conjuncto versus superiorem attollatur. his trochleis magnum pondus levi potentia elevari poterit nam supposito quod funes sint unitae de perla habebitur = libramentum potentia ē ad resistentiam sicut unitas ad unum funem qui pondere elevando tendunt

potentia resistentiae est funes ex quibus pendet elevari extendit, et pondus ejus = aliter pro ces divisitur ita ut si fuerint funes 5 prout 20ª quilibet funis trahatur 1/5 ponderis resistentiae igitur potentia C in sustinentem unius funis et sustentat in praesenti casu 1/5 ponderis k, hoc ē ingenere eam ad pondus rationem habet qui habet unitas ad numerum funium quos pondus seu resistentia tendat

nota funem cui potentia affixa ē numerandum o ee quia propriae o tenditur pro resistentiam sed pro potentia itaque figuris 21 et 24ª habebitur = librium quod potentia ē ad resistentiam ut 1 ad 6 et in figura 23 quod potentia ē ad resistentiam ut 1 ad 7

ratio ē ꝗ obtatis pt̄tiæ sunt ad altem ponderis elevandi ut pt̄tia motiunculam inversa ad ipsum pondus, adeo ut obutas pt̄tiæ C (F 20) sit 5/1 + et fgra 21 sit 6/1 + alte ponderis K nam ubi pondus K elevatur p̄ ad unum pollicem quilibet funis pondere K dentul abbreviatur ad unum pollicem qo in ora funium segmenta transeunt in C sc Casu pt̄tia C affixa extremitati funis totalis descendet ad 5 et 2do casu ad 6 pollices adeoq: ut motus qutitates K C sint = les debet contra moles K 1o Casu ee 5/1 + et 2do casu 6/1 + molē C

nota 1o orbiculos in regamio fixo quotquot sint habere rtionem vectis 1i generis et proinde ꝑ eos nec augeri nec minui pt̄tiam, sed uncel adhibentur ad mutandum directionem pt̄tiæ et ut funis ductorius circumduci possit orbiculus regami mobilis qui habet rtionem vectis 2di generis et ꝑ quem proinde pt̄tia juvatur 2do notabilem oriri affrictum rtione funium item rtione orbiculorum, quapropter in eod: regamo nunus adhiberi ē pest orbiculorum unus ne q pt̄tiæ ꝑ+ altem accedit ꝑ minimum affrictum ē decedat 3to orbiculos fgra 20 et 21a adhiberi inales merè ut funes separentur et paralli sint quidenim ex funium obliquitate sat colligi pest ex iis que de potentia oblique agente dicta sunt, ut funes paralli sint adhibentur orbiculi quorum diametri sint in pgrssione arithmetica numerorum naturalium 1 2 3 4 5 &c.

reflecti potest extremitatem funis ductorii quandoque affigi capsulae regami fixi ut F. 21 et 24 et tunc supposito = libria adhiberi potest hoc principium: ut unitas ad numerum duplum trochlearum mobilium ita potentia ad pondus: ergo in figura ex his 2 figuris sunt 3 trochleae mobiles, potentia est ad pondus ut 1 ad 6 quando autem affigitur capsulae regami mobilis ut figura 22 et 23 tunc locum habet hoc principium ut unitas ad numerum duplum trochlearum mobilium unitate auctum ita potentia ad pondus. Itaque in figura 23 sunt 3 orbiculi mobiles cumque funis affigitur regamo mobili circa B, potentia est ad resistentiam ut 1 ad 7

machina repraesentata (F. 29) est composita ex vecte 1i generis A C B et regamo: si ergo supponatur pondus P e navi tollendum esse 3000 librarum, deinde brachium BC esse 2 = AC et regamo trahi brachium AC in puncto B applicatur, facile invenitur equum detrapat vincere debere 300 libras ut pondus P attollatur, quia punctum A trahitur sursum vi 1500 librarum quia quilibet funis regami est tenditur vi 300 librarum quia 80

F. 22a exhibet trochleam compositam in qua sunt plures orbiculi separatim mobiles quorum quisque habet peculiarem funem cujus una extremitas affixa est unico brachio A B et altera extremitas est conjuncta capsulae orbiculi sequentis (ut v.g. funis 1i orbiculi affixus est capsulae orbiculi 2 et altera unico G.) sic ut ultimus funis circumponatur

trochleo F habenti rationem vectis 3ii generis et vice inservienti ad mutandam pttiæ directionem exigua pttia magnum pondus elevare potest

nam pro singlo orbiculo a superiori F destincto duplicatur pttia sicque in ead: figura ubi praeter orbiculum T sunt 5 alii pttia 1 unius libræ = librat resistentiam 32 librarum, et si adhuc adhæreret unus orbiculus eid: pttia 1 esset in = librio cum resistentia 64 librarum: nam pro singlo orbiculo crescit pttia in progressione geometrica dupla

Distincti orbiculi unum 2, 3, 4, 5, sunt vectes 2di generis pttia 1 unius libræ quæ considerari potest in punctum 5 = librat 2 libras pendentes ex centro orbiculi 5 ut ex ante dictis colligitur: igitur orbiculus substans 4 pendens mediante fune ex centro orbiculi 5 trahitur sursum vi 2 librarum quæ vis considerari potest in puncto 4: rursus 2 libræ in puncto 4 = librant 4 libras pendentes ex centro orbiculi 4; ergo orbiculus 3 caput funis sursum affixum eidem orbiculi 4 trahitur sursum vi 4 librarum quæ = librant 8 libras pendentes ex centro orbiculi 3 et consequenter orbiculus substans 2 trahitur sursum vi 8 librarum in puncto 2 ubi 8 libræ = librant 16 libras pendentes ex centro orbiculi 2; unde orbiculus unum trahitur sursum vi 16 librarum in puncto unum, quæ = librant 32

libras pendentes ex Centro orbiculi sursum, et ita esset: ergo potentia pro singulo orbiculo applicata 2 erat dimidium

§ 4us.

De axi in Peritrochio, Succula et ergata

axis in peritrochio est rota cylindro concentrica et una in ipso certum circa commune Centrum volubilis. Cylindrus vocatur axis rota autem peritrochium appellatur. sic Fig 25 rota R et Fig 27a rota AB est peritrochium, cylindrus vero A x axis vocatur

potentia in hac machina applicatur certae rotae eius motu funis cui affixum est pondus axi circumvolvitur, atque ea mediante pondus ingens attollitur facilius ut directio resistentiae mutetur id per possunt aliae machinae v.g. trochlea B C figura 25.

Saepe loco peritrochii seu rotae adhibentur scytalae seu pali axi insiti vel ultimum prominentes aut etiam manubrium: Fig 26a exhibentur pali seu scytalae G F I deinde manubrium x o 4

Si Cylindrus seu axis horizontaliter positus ut Fig 26 scilicet scytalis instructus ad pondera elevanda et attrahenda adhibeatur, appellari solet succula: si vero verticaliter axis solis scytalis instructus erigatur prout,

ordinarie adhibetur et naves ex aquis educendæ sunt ergata vocatur

Quælibet ex his machinis est vectis 2i generis cujus fulcrum sentitur in centro cylindri, distantia resistentiæ a fulcro est ipse cylindri radius cui applicatur funis in idem sit ac si resistentia hujus radii extremitati appenderetur: distantia vero potentiæ a fulcro est rotæ radius vel scytalæ vel manubrii longitudo. unde ad æquilibrium requiritur ut rotæ radius vel scytalæ aut manubrii longitudo sit ad radium axis in ratione inversa potentiæ ad pondus. nota longitudinem scytalæ desumendam esse a centro axis usque ad punctum scytalæ in quo potentia applicatur.

nota 2do si funis cylindro secundum totam ejus longitudinem circumductus iterum cylindro sibi ipsi circumvolvatur (prout contingit quando pondus ad magnam altitudinem elevandum est) radio cylindri addendam esse diametrum funis ut habeatur distantia resistentiæ a fulcro. si ergo Fig 25. resistentia P sit 400 librarum funiculus g b tendetur ratione 200 librarum ideoque resistentia P pro 200 libris aget in cylindrum A x porro si diameter rotæ majoris R sit $\frac{20}{1}$ major diametro cylindri A x, pondus

10 librarum circa k appensum & manus trahens punctum 2 deorsum si 50 librarum = librat pondus P 400 librarum

hoc patebit si conferas celeritatem potentiae et resistentiae nam rota & scytala eodem tempore in axi unam circumvolutionem absolvunt, ergo potentia applicata circumferentiae rotae & extremitati scytalae eodem tempore describunt circulum 20 majorem (si supponatur diameter rotae 20/1 diametro cylindri) quam resistentia, in hac eodem tempore ut efficiant unam circumvolutionem circum circa cylindrum.

Hinc colliges si plures rotae & plures scytalae in adjuncta quadam rota adhibeantur et cujusvis extremo potentiae applicentur attolli posse multa millia librarum.

Nota / supponi actionem potentiae semper perpendicularem esse ad axem, quod tamen vix obtinet in succula, adeoque circumagendam scytalam deprimi debent, interim compensatur id accidens ob pondus corporis quod inclinando magis in scytalam gravitat.

F 30ª representat gruem in parte 2 4 k et praecipue in 4 fulcrum habet quod totam machinam sustentat per 4 9 et MP exhibet gruem sic dictam propter longitudinem promontorii brachii 4 G ad instar colli gruis. Pars haec in puncto 4 vertitur post motum sensum st in rota et pondere elevando.

ad elevandum hac machina pondus ad libitum axis B C cui [illegible] duabus rotis instructus quæ per modum tympani constructæ sunt et quibus homines insistentes eas calcando circumagere valent, axi sunt circumvolutæ qui per puncta G A directus apparet cum pondere F extremitati affixo pendet ex A. in A et in ambobus punctis G ponunt trochleæ per quas gliscat funis ad minuendum affrictum. si vires hominis rotam calcantium supponantur ad axem appositas et datæ quantum potentia in hac machina augeantur applicantur ea quæ supponimus dicta sunt de axe in peritrochio.

si igitur 3 vel 4 homines ibi ponderantes 600 libras rotam calcando circumagant et diameter rotæ sit $\frac{10}{1}$ diametro axis poterunt homines illi elevare 6000 librarum.

F 28ª habes succulam compositam: [illegible] extremitas funis circumponitur O. una crassiori et altera extremitas [illegible] cylindri ex 2 orbiculis pullis super eodem axi suspensionis machinæ [illegible] et deinde per inferiorem orbiculum in I ex cujus centro pendet pondus orbiculum capsulæ superioris reducitur versus cylindrum circumponitur cylindro graciliori in O

Sed contrario sensu ac altera extremitas circumposita e in x; ita ut si totus cylindrus circumagatur semper unus funis descendat alter vero ascendat. Sit pondus 401 librarum capsulae I appensum et cylindrus in x $\frac{2}{1}$ crassior quam in O: in utroque funis 50 item I x tendantur ratione 200 librarum cylindrus trahitur in O item in x ratione 200 librarum sed pondus in x habet $\frac{2}{1}$ + vires quam in O attento quod in x distet $\frac{2}{1}$ + ab axi quam in O; quo in illa vires sint oppositae se elidunt et pondus in x tantum praevalebit ratione 101 librarum quas tantummodo vincere debet manus applicata scytalae quod supposito quod manus distet $\frac{10}{1}$ plus ab axi quam funis in x tantum debebit adhibere vires 10 librarum ut aequilibret 401 libras

De Rotis et opere rotatili

§ quarto

Duplex praecipue species rotarum hic consideranda venit aliae motum volutationis habent ut rotae curruum aliae motum rotationis tantum ut rotae horologii &c. Quae motu volutationis transferuntur ut rota currus plerumque considerari debent ut vectes hoc generis qui toties repetuntur quoties rotae secundum diversum eorum suae punctum planum attingunt.

Si planum sit horizontale totum pondus quo currus onustus e mediante radio rotæ qui plano innititur in plano gravitat atque ad eadem sustinendam potentia movens quæ considerari potest in ipso axi semper ageret motu ad planum parallelo et perpendiculari ad radium plano innixum nullusque foret attritus parva potentia currum magnum onustum moveret. quæ habent motum rotatum ut et aliquando usui inserviunt ad propagandam potentiam et ejus directionem mutandam sic ut potentiam nec augeant nec minuant, quod fit quando centra unius in axem sed alterius centra dentes immediate attingunt, nam rotæ illæ quamvis diversæ magnitudinis æquales semper habent centra

Hic circa reflecte quod ut dentes rotarum sibi applicatarum congruant unius dentium debeat esse ad unum dentium B ut centra A ad centrum B: quod si supponas centrum A 2/1 centra B, A habebit 2/1 plures dentes quam B quod B 2/1 circum agetur tempore quo A semel circumvolvitur, quod in 2/1 centra B faciat et semel centrum A, A B eodem tempore æquales describent spatium et proinde æquales habent centra.

eadem rota tamen sæpe potentiam augetur debet plures ejusmodi sic adhibentur ut illa secundum quam agit potentia majorem habeat centrum quam illa qua attollitur pondus, id autem fiet si illa cujus centra potentia alligatur secundum axem suum dentatum communicet in altera majori cujus

~~cefthe pltia alligat~~
ecnithe dentes aptissime congruant dentibus axis
primi rotæ et similiter dentes axis 2dæ rotæ congruant
dentibus cefthæ labiates ex cujus axi pendet pondus
P in hoc est æquilibrium potentia est ad pondus in ratione
composita ex ratione diametri axis ultimæ rotæ cui
axi pondus alligatur ad diametrum 1æ rotæ cujus
cefthæ potentia applicatur et ex ratione circumvolutionis
ultimæ rotæ ad circumvolutionem 1æ eodem ~~tempore~~ supponatur
fig. ratio C F 31 quæ est in centro rotæ A ex cujus cefthæ
pendet potentia B habeat 6 dentes et rota H 24 dentes
qui prioribus congruant, tempore quo rota A in axi
suo in rotula C quater convolvitur rota H unam
tt convolutionem absolvet. ulterius supponatur
rotula L quæ locum habet axis rotæ H similiter tt habeat
6 dentes et rota F 24 dentes: tempore quo rotula H in rotula L
quater convolvitur rota F in axi suo G unam tt evolutionem perficit.
ergo rotula A in rotula C 16/1 suum cefthem perficit tempore quo rota
F semel circuitum suum absolvit et ideo potentia B 16 describet cefthem
rotæ A eodem tempore quo pondus P semel tt describit cefthem axis
G si itaque ulterius supponatur cefthæ A esse 10/1 + cefthæ axis G
facile concipitur potentiam 160/1 celerius moveri quam pondus B ~~GO~~:
~~ergo potentia B unius librae erit in~~ = librio in P 160 librarum.

ad rotationem dentatarum ~~rotulam~~ revocari potest quoddam ~~manu~~
fig. 33a constans manubrio eg terminato per rotulam
E cujus dentes congruunt dentibus rotæ E quæ in
axi suo instructa est rotula F cujus dentes congruunt
dentibus laminæ ferreæ A B quæ per evolutionem
manubrii attolli potest et deprimi in hac machina,
habetur æquilibrium, potentia est ad resistentiam in ratione
composita ex ratione radii rotulæ F ad longitudinem
manubrii C G et ex ratione rotulæ F I ad radium rotæ
E si ergo longitudo manubrii C G sit 10/1 + radio rotæ F
et radius rotæ E 10/1 + rotæ H potentia 30 librarum
in C æquilibrat 300 librarum in B nam rotula H
10/1 circumvolvitur dum rota E unum tt absolvit circuitum
ergo est manubrium C G 10/1 evolvitur tempore quo rotula
F semel evolvitur sed insuper una circumvolutio C est
decuplo + una evolutione rotulæ F in C huic potentia
applicata erit 100/1 + celeritas quam in cercflia rotulæ F
ideoque est quam in lamina A B, et quam in resistentia.

ad opus rotatile est spectant horologia in hoc sæ considerandum
erit elasterium seu lamina chalibea admodum elastica
tympano inclusa plana spiralem inflexa et gyros contorta vide
fig. 32am
elasterium tympano B C inclusum una sui extremitate axi tympani
et altera extremitate ~~affirmatur~~ cefthæ ejusdem tympani circa B
affigitur catenula quæ altera sua extremitate alligata est
fuso Q Q circa ~~quem~~
B, catenula fuso conducitur elaterium tenditur conando sese
restituere tympanum circumagit et conducit: quoniam autem laminæ
vis elastica ~~elatero~~ relaxatur et minuitur sub ~~initium~~ ut rotæ ~~fortius~~ transeunt
axi in minori a centro motus distantia quam catenula applicanda est sub
finem vero ubi ~~longius tractus~~ in majori I G

quo obtinetur potentia haec in se satis in=bilis motum
tamen regularem in horologiis observet: nam enim circuitus
quos format catenula fuso circumducta initio minores
sunt quam circa finem et eliminc crescant id quod elasterium
per suam relaxationem deperdit per + a centro motus
distantiam recuperat: quavis enim spirae fusi considerantur
ut trochleae sui generis habentes communem axem
sed diversas diametros
motus elasterii sic communicatur fuso ac rotae dentatae
cum fusum terminatur per hanc aliis rotulis dentatis
per quas propagatur et communicatur indici quae horas et
minuta designat.
Cum index minutorum singulis horis circuitum absolvat
quem index horarum non perficit 12 horis evidens est rotulam
quae immediate indici minutorum motum communicat
debere 12 volvi circa proprium centrum tempore quo
altera quae indici horarum immediate motum imprimet
semel circa suum centrum absolvitur: quomodo fieri
possit ex antecedentis colligitur. ne elasterium tensum subito
relabatur ac relaxetur in horologiis pendulo aptis est corpus
quoddam grave quod ex virga ferrea pendens adhibetur
in istum finem: compositum ex virga et pondere vocatur
pendulum in horologiis portatilibus adhibetur libramentum
vulgo balancier quod et ipsum frequens vibrationes
utrique vibrationis motus communicatur a rotula

dentata in cujus unum & alterum dentem post singulas vibrationes offendendo motum rotarum horologii retardat, sicque subitaneam elasterii relaxationem impedit.

§ quus

De Molendinis

Varia varii generis molendina ad diversos effectus per artem mechanicam adinventa sunt, quaedam hic dicemus de iis quae frumentis minuendis et in farinam convertendis inserviunt et molae frumentariae dicuntur, horum alia ventorum alia aquarum vi agitantur.

Rota molendini ab aquis commagitur, et axis in peritrochio unde ex supra dictis facile colligitur quare modica aquae quantitas eam commagere valeat. Similium molendinorum rotae aliae sunt directae aliae retrogradae directa est quae ab aqua desuper labente et intra cavitates palmularum collecta movetur, retrograda vocatur quae ab aqua celeriter affluente et in infimas rotae palmulas impetum faciente commagitur. Solet aqua ex loco elevatiori per spatium angustius duci ut sic celeritas ejus adeoque et vis augeatur: etenim effectus certo tempore producti crescunt ut quadrata celeritatis ejus, si supponas aquam 2/1 celerius quam ante moveri singulas aquae portio 2/1 habebit vim seu motus quantitatem, ergo singulus ictus aquae in rotam erit 2/1 sed eodem tempore est 2/1 quantitas aquae prae- influet in rotam

quo aqua eod: tempore rotæ datis ictus $\frac{2}{1}$ plures quo etc
pari de molendinis qua vento agitantur in quo rotæ
cujus alæ vim venti excipiunt applicanda sunt
principia de Succula. ut autem alæ vento semper
obverti possint tota machina versatilis et in omnes
plagas dirigibilis. axis rotæ plerumque non horizontaliter
disponitur sed secundum eam sui partem quam interiorem
molendini constructionem respicit versus terræ superficiem
inclinatur. atque adeo pars opposita in aliis rarum
elevatur et a rota cum agitur ala ascendendo secundum
tam ad horizontem partem obliquam moventur porro
singula ala ita inclinatur ut planum cujusque efficiat
in axi non 1 rectum sed a recto recedentem ad 18
circiter gradus et quidem ne mutuum alterum
impediant alæ oppositæ in oppositas partes inclinantur
inclinatione unius superficiem terræ respiciente et
alterius oppositæ inclinatio sursum vergit igitur
alarum plana directioni ventorum non directe sed
oblique occurrunt qua alias venti eas non secundum
directionem suam impellerent adeoque non cum agerent
reflectendum nunc actionem venti obliquam resolvi in
parallelam et perpendicularem ad alas qua sola alæ impelluntur:
jam autem alæ obedient directioni ad sua plana
perpendiculari, ala illa transversa, cujus inclinatio terram
respicit, ascendere cogitur et ala opposita descendere

44

q. pptr ipsarum in axi connexionem fieri nequit
nisi ccmagantr. alia ē superior et inferior pptr
suam obliquitatem conspicit ad mundi motum circularem
propter axim in peritrochio v. sucrulam ē opus rotatile
plures nempe tum laterna tum rota dentata molendinorum,
sivos quæ vento sive quæ aquæ agitantur estructionem
ingredituntr: et quidem ex ē rota singularis alia ē insita
rota minor variis circa eas etiam in structas dentales
quæ involvunt dentes laternæ v alterius rotæ dentatæ
quatenus communicant sicque pr diversas rotas dentatas
et laternas motus circularis communicatr axi lapides
molares mobilis, quæ utrumque in laternam tenatr
sic ut inferior motum ab aliis rotis discipiat, et superior
communicet in infundibulo quo frumentum eiusq
q. p successivum affrictum dentium laternæ ex
infundibulum decidit p hanc laternam ~~eatr~~ 2 lapides
molares fere sibi contiguos quorum inferior immobilis
ē et vocatr catinus superior vero qui motu dr celerrime
conducit frumentum infra et lapidem inferiorem
contentum eterno atterendo comminuit

Caput 3tium

De Plano inclinato et de machinis
quæ ad planum inclinatum revocant

N. 142

De plano inclinato

3 pler distinguntr planum scilicet horizontale q ē
p̃rlm horizonti, et F 34 repræsentatr planum c B.

planum supplare debeat ad horizontalem ut AB;
et planum inclinatum quod in horizontali item in supplari
constituit 2 acutum ut AC
planum horizontale facilionem reddit motum de
loco in locum, eo quod sustineat totum pondus
corporis gravis, adeo ut qui opus aliquid in simili plano
movere intendit nihil sustinet de gravitate ejusdem
sed unice superare debeat resistentiam inde et
affrictus. hinc unicus hoc levi conatu magnum
globum plano horizontali impositum loco suo pot-
demovere. planum supplare nullatenus potentiam juvat,
eo quod nullam gravitatis partem sustineat et gravia
supplaris deorsum tendunt. planum inclinatum potentiam
auget quod partem gravitatis corporis elevandi sustentat
non prout in tractatu de gravitate demonstr. gravitas
respectiva ad sit se ad absolutam ut altit. plani
ad ejus longitudinem
hinc si directio potentiae sit plano inclinato parallela tunc
ad aequilibrium potentia debet esse aequalis gravitati respectivae
corporis, habet aequilibrium si potentia sit ad pondus ut altitudo plani
ad ejus longitudinem, ut in F134, potentia considerata
sustinere pondus EF eandem habet ex I plano AC
parallelam ad aequilibrium debet OI ad EI ut BC
ad AC
si potentiae directio est plano parallela vis potentiae ad aequilibrium
requisita minor est quam in aliis directionibus. nam

si directio potentiae sit perpendicularis plano tunc
planum inclinatum potentiae resistit et requiritur quod virium
minimum: si vero sit superius plano tunc quo directionem
horizonti perpendicularem accedit atque quo directio potentiae
horizonti perpendicularis est, integrum pondus ipsi est attollendum

notandum datis proportio horizontalis ad inclinatum et
proportio virium requisitarum ad attollenda [illegible] corpora
A B tunc in plano horizontali quam attollitur A per vires
ad hoc requisitas, sunt [illegible] in plano [illegible] attollitur
B per vires ad hoc requisitas et sicut tunc potentia
se habet ad secundum ita moles A: ad molem B. si 2
plana sibi sint contigua et ejusdem altitudinis ut F 35
ad = librium requiritur ut pondera eis commissa,
sint in ea ratione in qua sunt plana inclinata
igitur in ea figura H est ad O = AC : AF
probatur ad = librium requiritur ut gravitas respectiva
H sit = lis gravitati respectivae O, seu ut fractio
gravitatis absolutae H sit = lis fractioni gravitatis
absolutae O: sed istae 2 fractiones existunt eodem:
numeratore et datae fractiones H est ad datorem
fractionis O ut AC : AF ergo gravitas absoluta
H est ad gravitatem absolutam O est ut AC ad AF
Si sint 2 plana in = liter inclinata et diversae
altitudinis ut F 36a, si noscatur quomodo in altera
ta inclinata sit ad perpendicularem non difficile erit

determinare quomodo vires requisitae ut aliq corpus =librety in uno plano se habeant ad vires requisitas ut idem corpus =librety in altero plano. qa vires requisitae ut =librety corpus in 1o plano sunt =les gravitati ejus respectivae in 1o plano sive fractioni gravitatis ejus absolutae: et vires requisitae ut =librety in 2do plano sunt =les alteri fractioni gravitatis ejus absolutae: jam autem facile e scire quomodo una fractio gravitatis absolutae se habeat ad alteram fractionem ejusd: comparetis qo etc itaque si F. 36a la GC sit ad GF = 10:3 et la AC ad AB = 8:5 gravitas respectiva II in 1o plano = 3/10 gravitatis ejus absolutae; et gravitas respectiva in 2do plano faciet 5/8 gravitatis absolutae II: sed 3/10 II sunt ad 5/8 II ut 24 ad 50 q. e vires requisitae ut II =librety in 1o plano sunt ad vires ut =librety in 2do ut 24 ad 50

§ 2dus

De Cuneo

ad planum inclinatum refertur cuneus cujus usus in findendis lignis divellendis lapidibus et aliis corporibus violente dividendis consistit. vis cunei dupli quae adhiberi solet et habety F. 37a dependet a duobus planis ad invicem inclinatis supra quibus ambo superficies corporis findendi moverety. in cuneo ipso pptia e ad resistentiam supposito =librio ut 1/2 basis cunei ad altitudinem

pplarem: sic F. 37a habet librum quot? sptia quae exhibet p pplum cuneum gravitantem inter 2 cylindros M N se habet ad resistentiam quae designatur p pondera P R sicut una 2da basis A B se habet ad altitudinem cunei pplarem K C: nam basis cunei pvenire nequit ad punctum C quin cylindri M N eod: tempore pcurrant spatium = lē ½ basis cunei et consequenter summa ponderum P R ascendat ad spatium = lē ½ basis cunei seu ad ½ longitudinis K C ubi pptia consideratur in K et descendit ad totam altitudinem pplarem K C: go pptia eod: tempore pcurrit 4 majus spatium qm summae ponderum P R go etc. hinc errare videntur qui docent pptiam ē ad resistentiam ut basis integra cunei ad ejus altitudinem eo q spatium a duobus cporibus divisis (?) pcurrendum lē sit integrae basi: nam unumquodque ejus c d tantum semi resistentia go ex eo q unumquodque corpus semi basim pcurrat resistentiarum summa tt semi basim pagat.

clavi, aculeae lamina cultri &c habent rationem cunei, quandoquidem cuspis clavi v aculei item acies cultri minima cta sunt qm pars superior quae ut basis cunei consideranda ē

§ 3tius

De cochlea

cochlea ē 2plex interior et exterior. interior e cylindrus sulcatus in superficie sua convexa ut cylindrus F. 38a exterior e solidum cylindricè excavatum

cujus superficies concava eodem modo sulcata
ac convexa alterius itaquidem ut eminentia unius
congruant cavitatibus alterius, hæc designantur quadri
figura per E H
utraque hæc cochlea ut corpus aliquod comprimatur
adhiberi solet atque duplici modo fieri potest.
nam vel cochlea interior est immobilis et circumcirca
ipsam progrediendo vertitur cochlea exterior ut
F. 38.a vel contra cochlea interior est mobilis et
exterior immobilis ut figura 39.a aliquando potentia
immediate applicatur capitulo cochleæ: sed sæpius cochleæ
mobili vectes inseruntur vel brachia ejus redduntur
longiora quorum extremitatibus applicatur potentia
ut majorem acquirat celeritatem: sic F. 38 potentia
applicata in E describit peripheriam cujus radius
est E H ubi cochlea exterior ibi describit peripheriam
circuli cujus radius est semi diameter cylindri sulcati
in figuris 38.a et 39.a habetur itaque potentia est ad
resistentiam ut distantia inter 2 spiras proximas
ad peripheriam circuli a potentia descripti
porro celeritas potentiæ in his machinis se habet ad celeritatem
corporis comprimendi sicuti peripheria circuli a potentia
descripti se habet ad spatium ad quod intruditur
cochlea mobilis singula convolutione, jam autem
singula convolutione cochlea mobilis intruditur ad
unam spiram ergo celeritas potentiæ se habet ad celeritatem

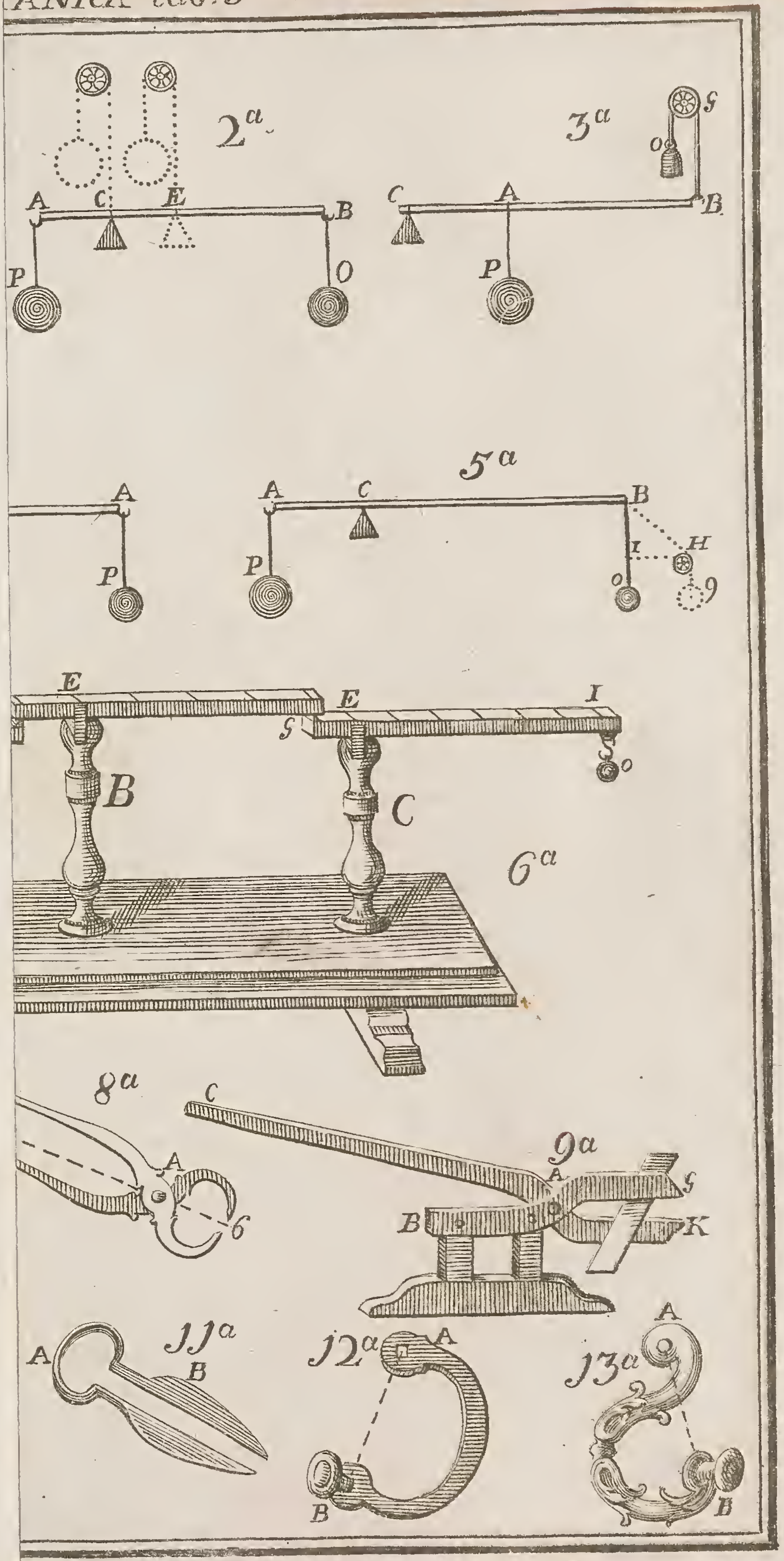
corporis comprimendi sicuti peripheria cochleae se habet ad spatium inter 2 spiras proximas comprehensum adeoque ad aequilibrium requiritur ratio inversa molis v resistentiae corporis comprimendi ad vires potentiae. affrictus in cochlea est valde notabilis, sed magnae utilis prout est in cuneo: hinc enim fit ut cessante actione potentiae corpus per cochleam compressum in statu compressionis perseveret sicut cuneus in lignum trusus per affrictum ad lignum eidem inhaeret.

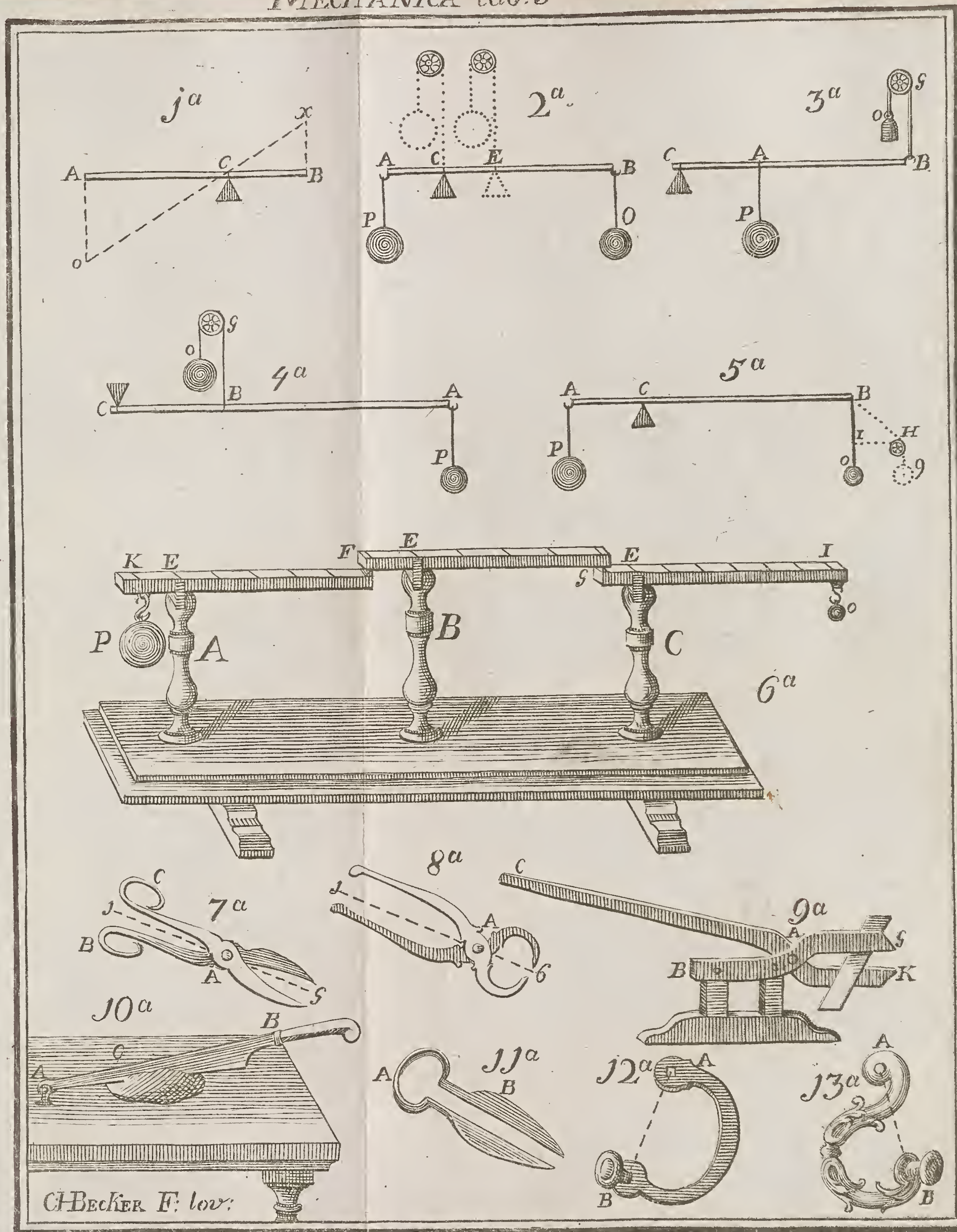
Duae magis famosae sunt cochleae: una archimedis altera continua v infinita. Cochlea archimedis sic dictam ab auctore suo archimede antiquo machina vide F. 40. in medio est cylindrus circum circa quem ponitur heliceum sive spirarum ductus est tubus: cylindrus vero est ad horizontem inclinatus in polis quibus fulcitur et manubrio circumagitur et inferior tubi pars ita est inclinata ut eam subintrare possit corpus grave hoc propria gravitate descendit ex A in C scilicet ex superiori tubi parte propria gravitate petit inferiorem sed per tubi circumactionem pars quae fuit inferior fit superior et status corpus grave et modo per subsequentes spiras descendendo ascendit donec tandem ejiciatur per B.

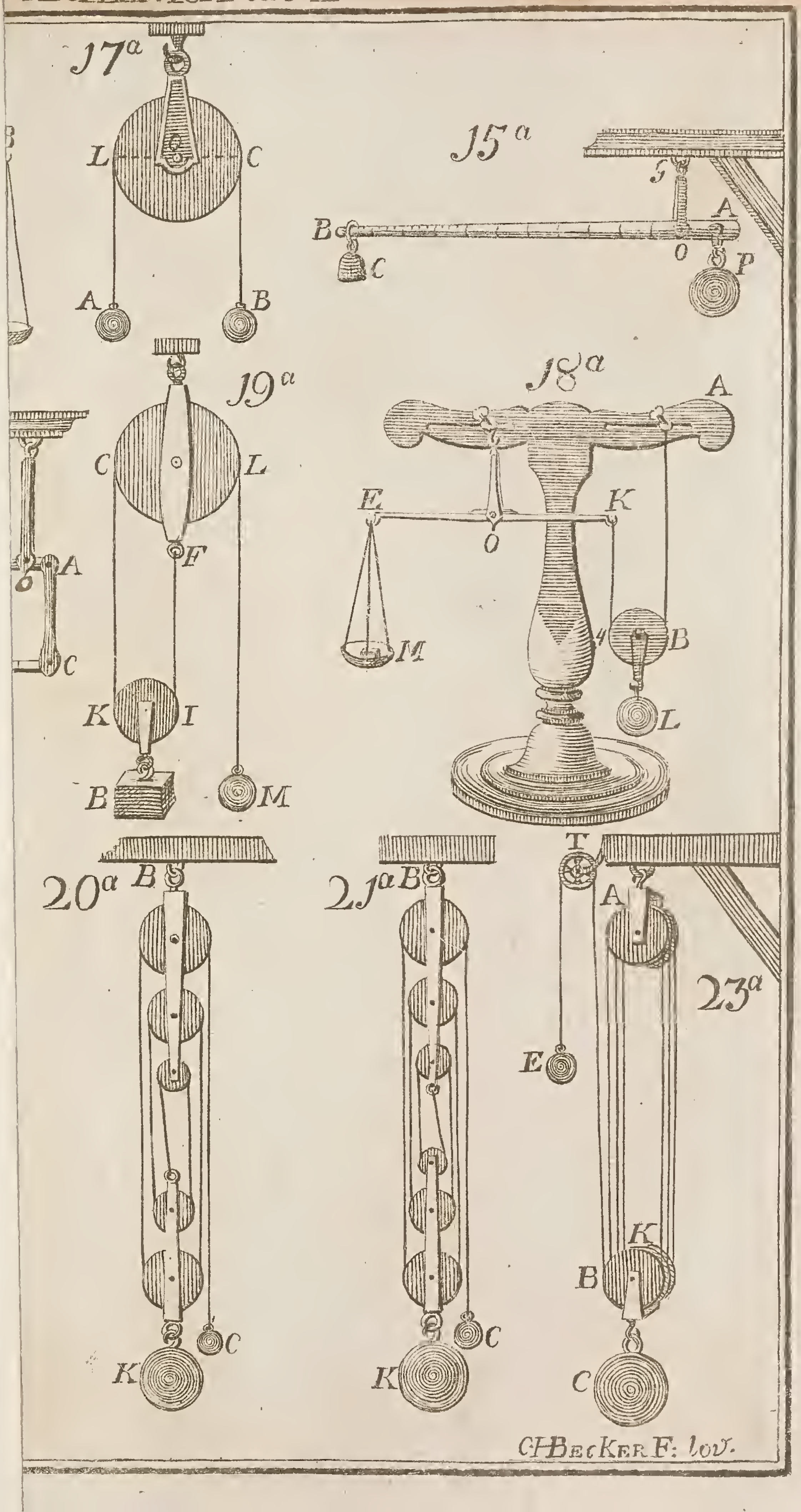
cochlea infinita sic dicta quae sine fine circumagi potest exhibetur figura 41. spirae ejus involvunt dentes rotae cujus axi circumductus funis attollit pondus. manubrio circumagitur cochlea quae semel circumrotata debet ut unum rotae dentem promoveat, adeoque nunc centies

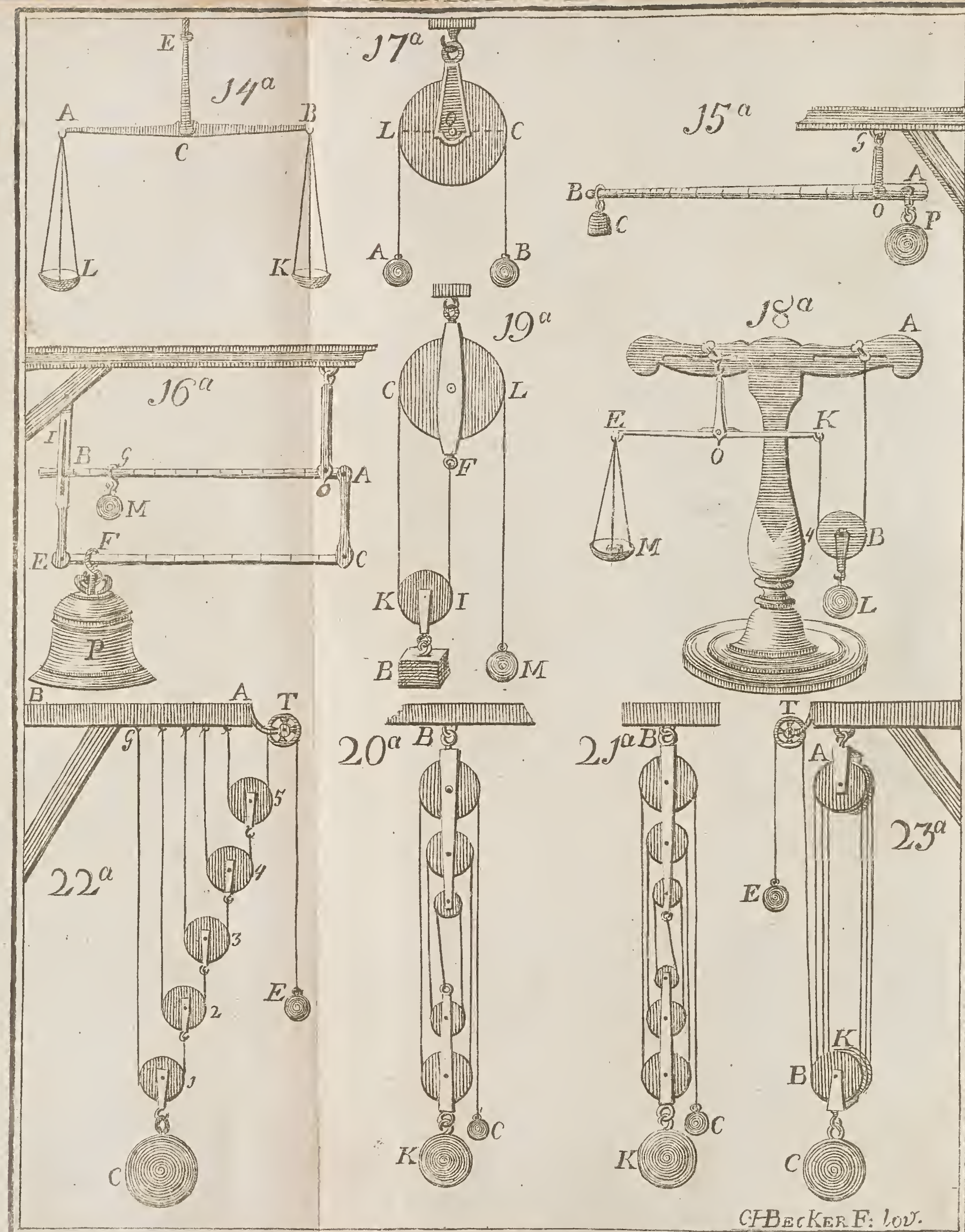
manubrii e ad numerum convolutionum rotae eadem tempore ut numerus dentium rotae ad unitatem. ad aequilibrium requiritur ut potentia manubrio cochleae infinitae applicata sit ad resistentiam in ratione composita ex ratione radii axis rotae ad brachium manubrii et ex ratione numeri convolutionum rotae ad convolutiones manubrii. Si ergo rota sit 100 dentibus instructa et manubrium c [illegible] sit decuplo longius radio axis rotae potentia ut unum aequilibrabit resistentiam ut 1000; nam manubrium 100 convolutiones dum rota unam conficit; ergo insuper una convolutio manubrii sit 10 + una convolutione axis rotae, potentia 1000 libras movet cum pondere elevandum ergo [illegible] in verso potentia debet esse ad resistentiam = 1 : 1000

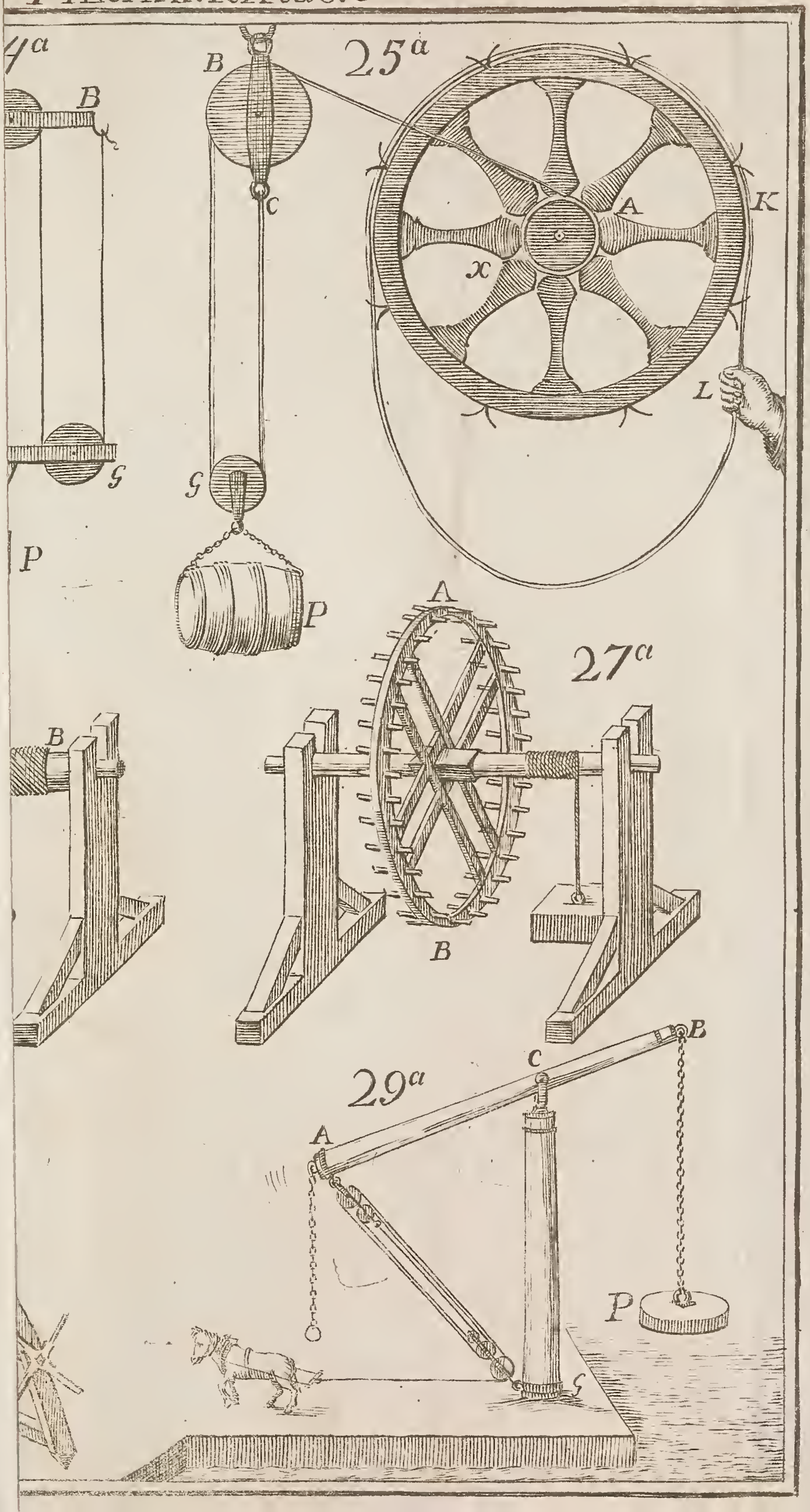
Finis


2a
A C E B
P O
3a
C A B
P O g
5a
A C B
A
P O H I 9
E E I
B C
g O
6a
8a
A 6
c
9a
A g B K
11a
A B
12a
A B
13a
A B

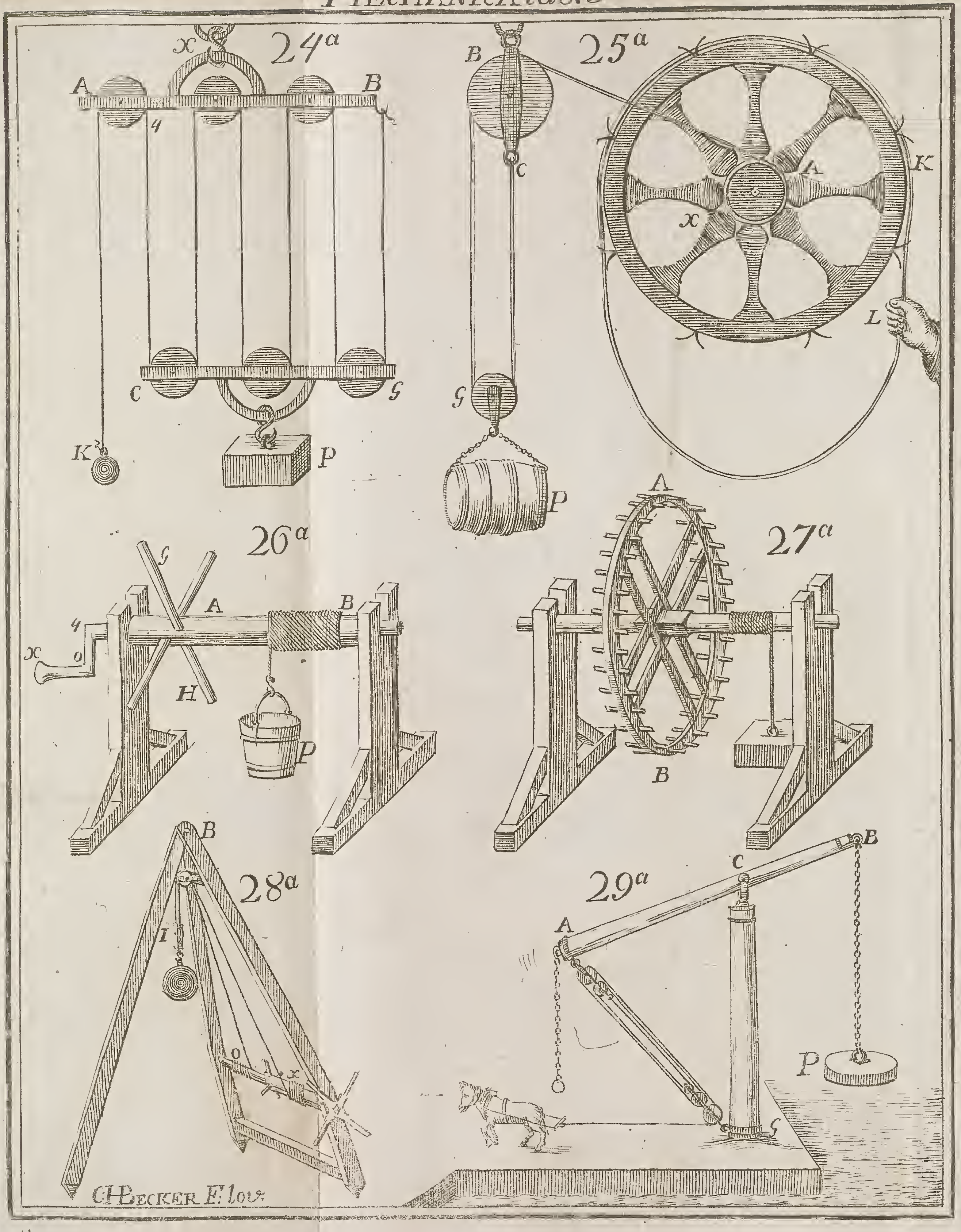

Ja
2a.
3a
4a
5a
6a
7a
8a
9a
J0a
JJa
J2a
J3a
A C B x o
A C E B P O
C A B P o g
C B A P o g
A C B P I H o g
K E F E E I P A B C g o
CHBecker F: lov:


17a
L
C
A
B
15a
g
B
A
o
C
P
19a
C
L
F
K
I
B
M
18a
A
E
K
o
M
4
B
L
A
C
20a
B
K
C
21a
B
K
C
T
A
23a
E
K
B
C
C.H.Becker F: lov.

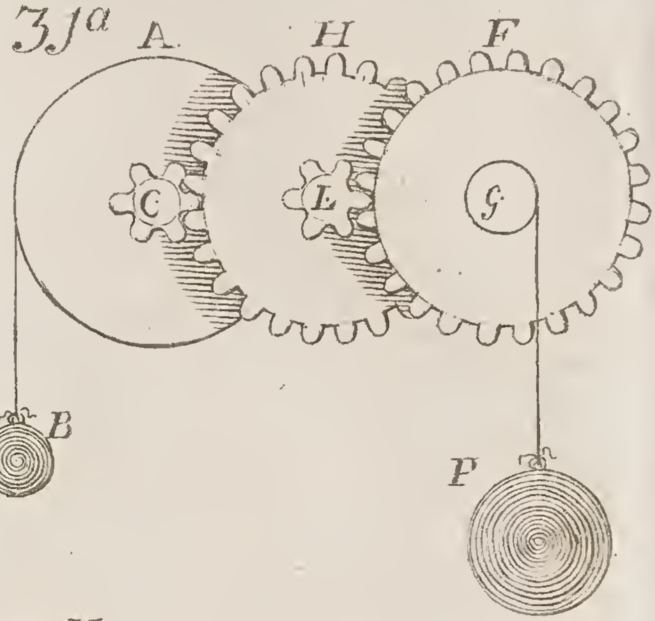

14a
17a
15a
19a
18a
16a
20a
21a
22a
23a
C.H.Becker F: lov.

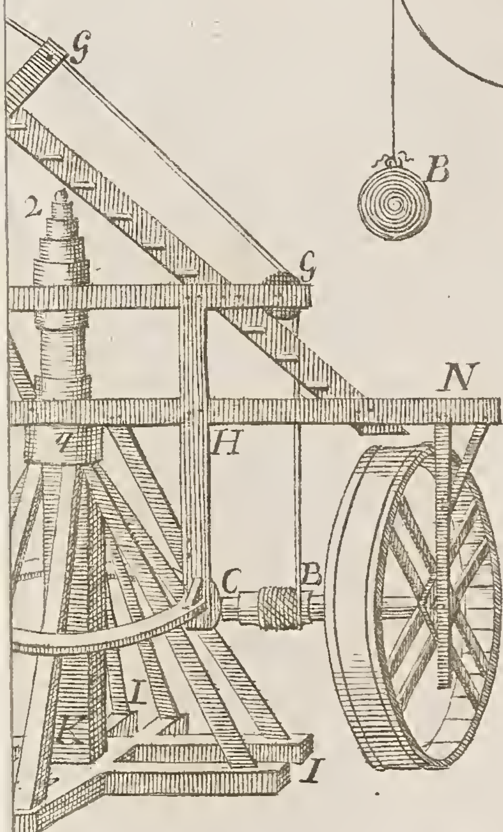

4ª
B
g
P
B
C
g
P
25ª
A
K
x
L
A
27ª
B
B
29ª
C
B
A
P
g

MECHANICA tab: 3a

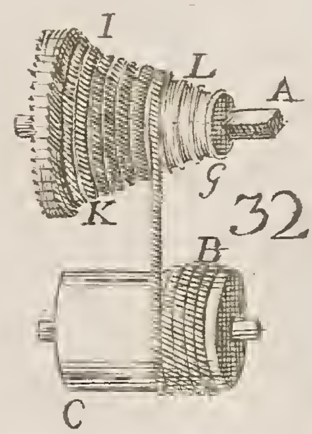


31a

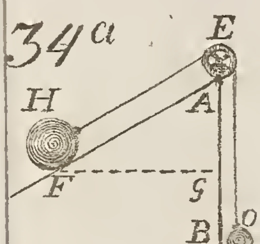




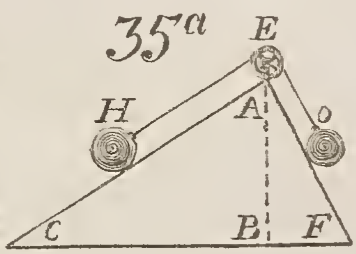
32a



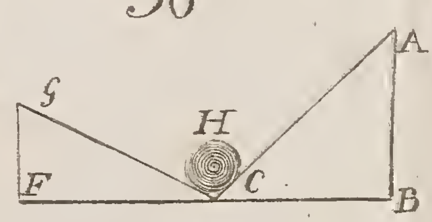
34a



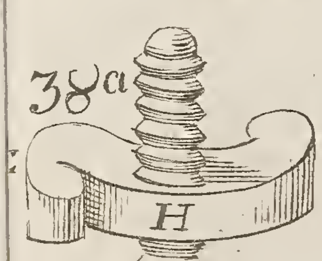
35a



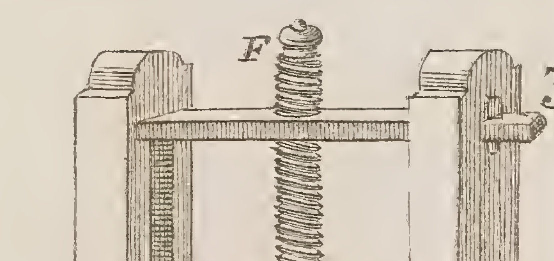
36a



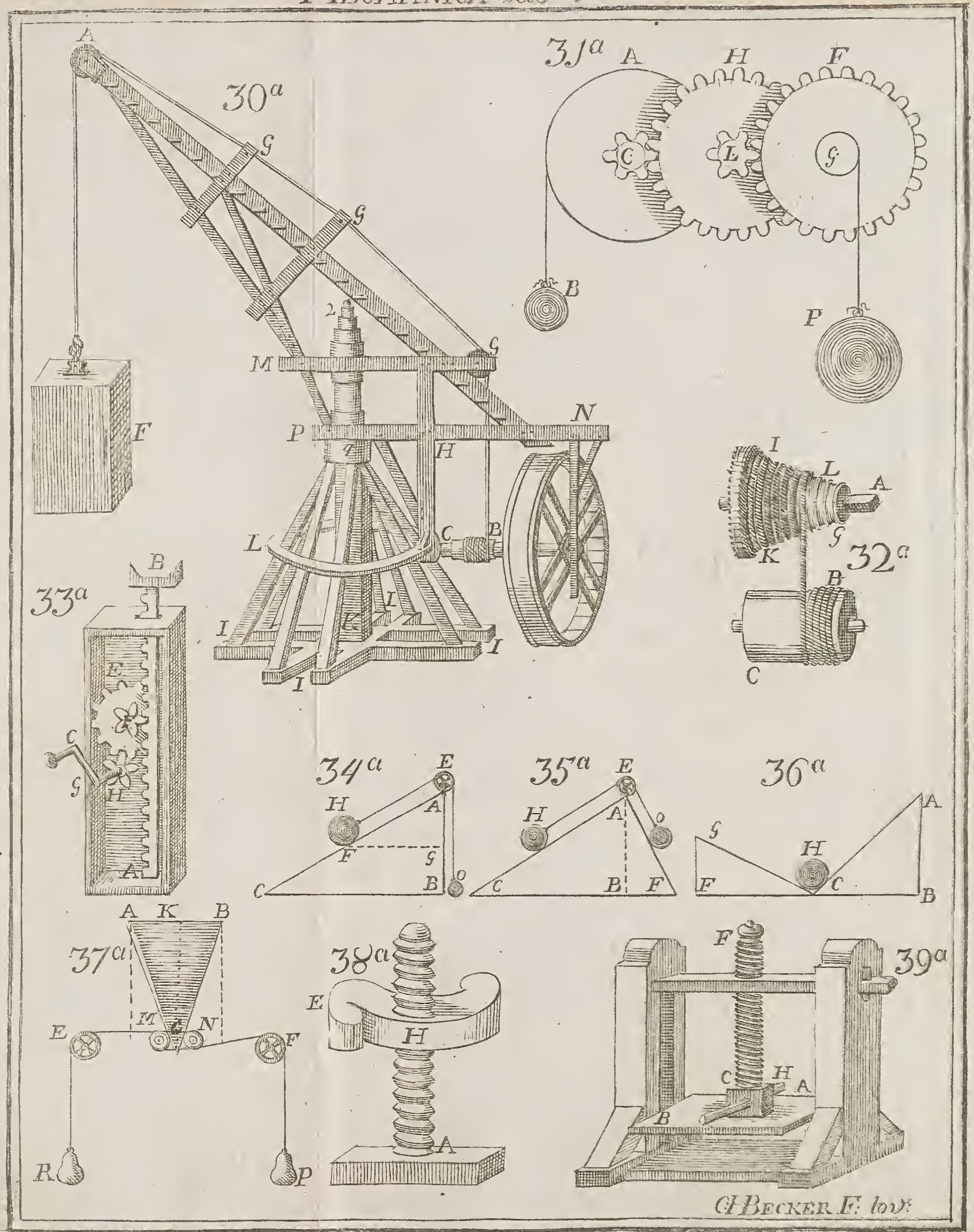
38a



39a

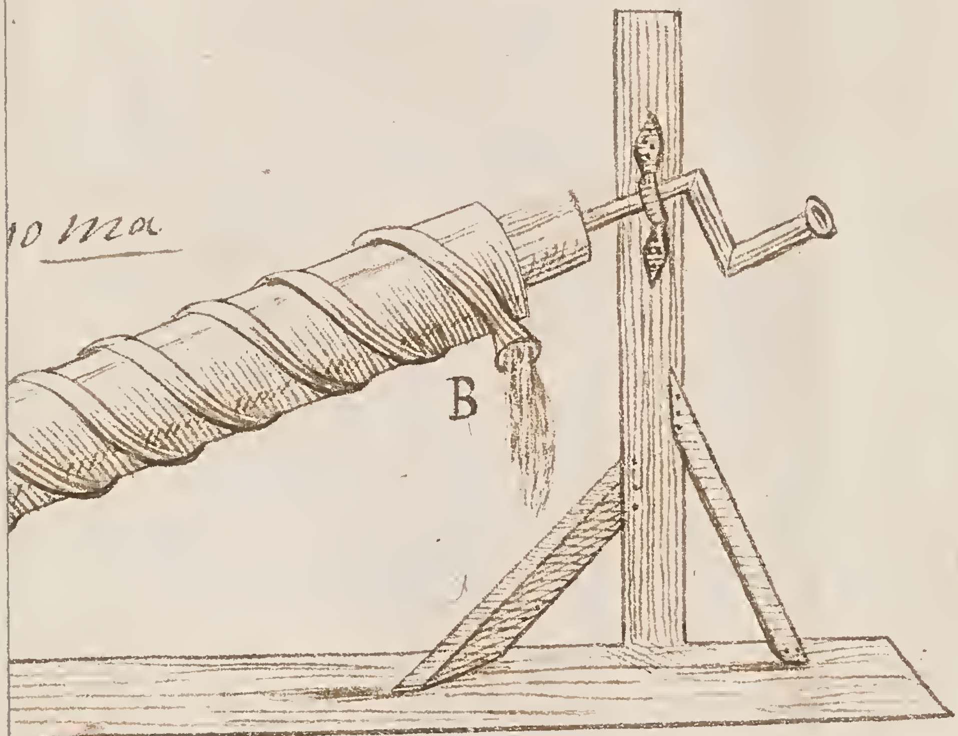


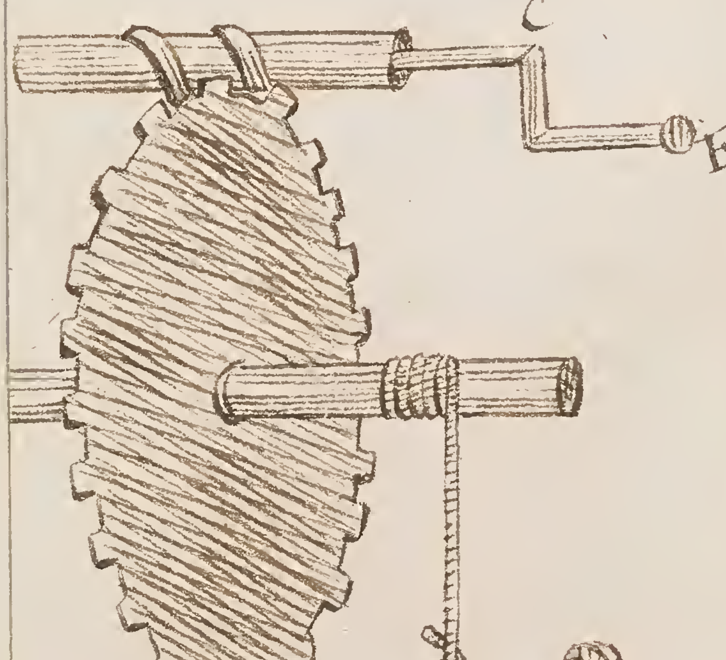
C.H. Becker F. lov:


30a
31a
32a
33a
34a
35a
36a
37a
38a
39a
G. Becker F. lov:

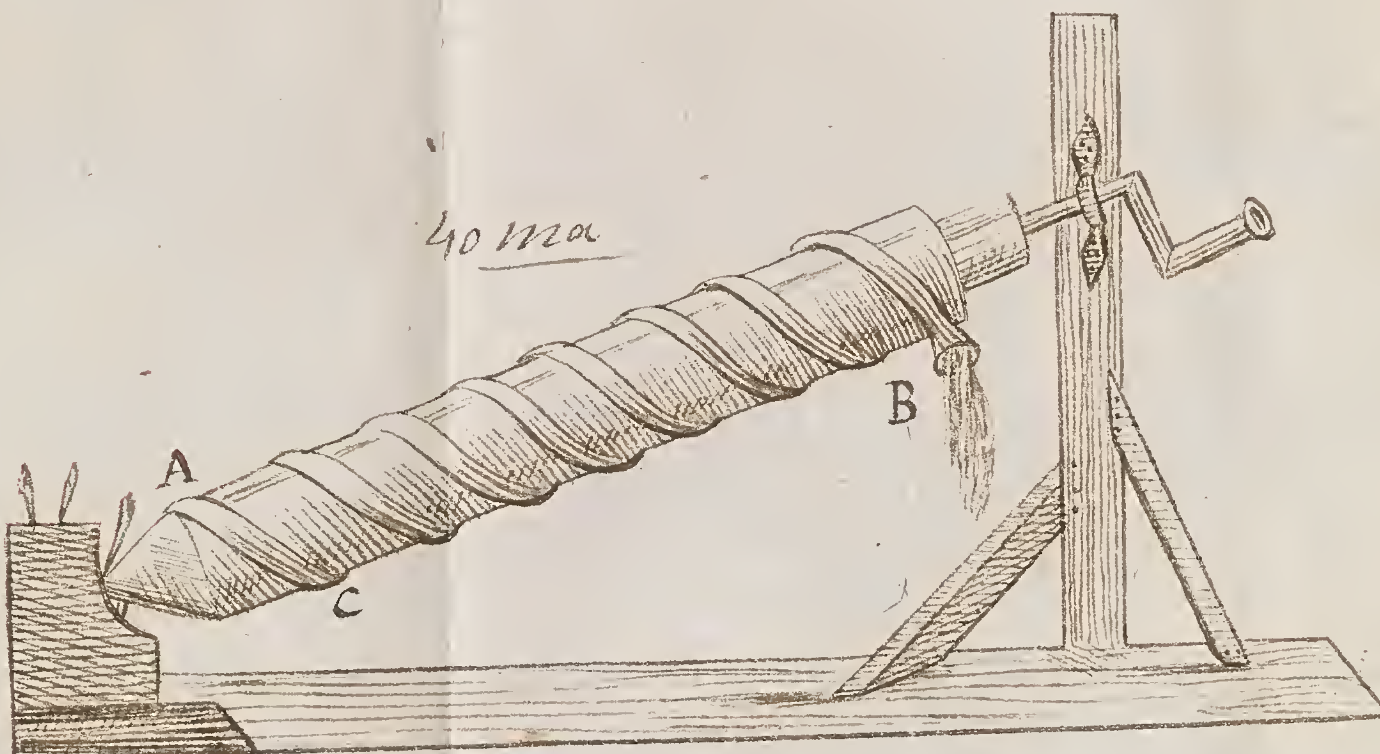
Mechanica

10 ma

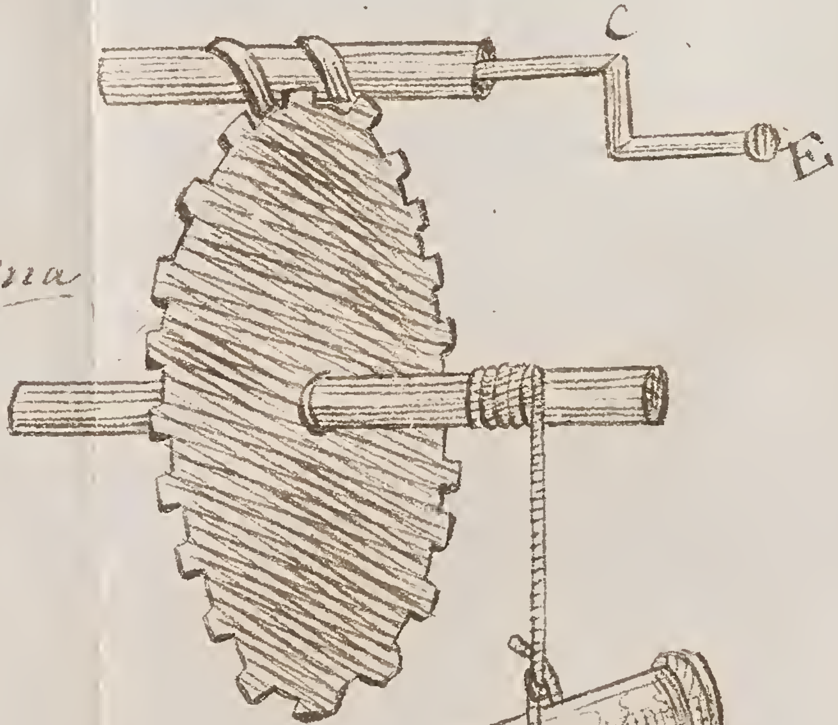




40ma



41ma



17a Maji
1

Tractatus De Aere

1774

Tractatus De aere; ejusque proprietatibus et effectibus

§ 1us
De aeris existentia

existere aerem seu massam invisibilem aethere tu crassiorem nemo si pueros et valde rudes excipias in dubium revocat; est enim resistentiam sentimus tactuque percipimus dum manu vel flabello in faciem impellimus, corpuscula autem illa quae faciem impellunt crassiora esse aethere patet ex eo quod aether facile penetrat omnium corporum poros ut vasa porosa vitri ex quibus tu excluditur aer prout vacuum pneumaticum et ipsa lumini phaenomena probant. aer in terram circumfundens corpus esse distinctum a vaporibus quibus impregnatur extra dubium est, quod enim vapores et exhalationes sursum elevent solummodo probat hujusmodi tenuissimas particulas aeri commisceri non vero ipsum constituere aerem. nam vapores illi quam in majori copia congregati in guttas concrescunt flaminum pluviae nivis aut grandinis sub sistente aere decidunt

priusquam de aeris proprietatibus agamus vas pneumaticum instrumentum ad aeris qualitates investigandas aptissimum describemus

§ 2dus

De vase Pneumatico

Vas pneumaticum 2 potissimum constat partibus nempe anthlia E L F G et vase A G B q. recipiens dr. et ex vitro partim confectum ut quae ibi fiunt conspiciantur. recipiens A G B sustentatur orbe aeneo A B cui interposita pelle v. vesica madida sic adumatur aer externum excipere nequeat ex recipiente A B G in anthliam E L datur aditus circam junctim per tubulum C B L cui tubulo adaptata e valvula in fundo anthliae infra 3 praebent aeri egressum ex recipiente in anthliam negant vero regressum versus recipiens. embolus anthliae E qui anthliam exacte claudit e habet valvulam quae aeri egressum ex anthlia o vero ingressum concedit mediante epistomio 3 aperitur v. clauditur communicatio inter recipientem et anthliam

Quomodo rarefit aer in recipiente

Dum deprimitur embolus E aer in anthlia incapacitate 3 contentus inter embolum et valvulam fundo anthliae adaptatam comprimitur, solito magis compressus attollit emboli valvulam quae praebet ei egressum sursum et non regressum atque ita pro parte aer erumpit ex anthlia. Deinde elevato embolo aer ... inter utramque valvulam ... expanditur ad majus spatium et rarefit rarefactus minus premit

valvulam antliae versus ts qm aer in recipiente
et tubulo bts contentus eand. premat versus
3; unde hic aer attollit istam valvulam itaque
vicum facit in antliam 3 donec in antlia et
recipiente uniformem densitatem extendatur;
depresso deinde embolo nova aeris portio ex antlia
expellitur per valvulam emboli: in rarius elevato
embolo ut ante atque ita per alternas emboli
depressiones et elevationes totus propemodum
aer crassior exhauritur.

Nunquam tamen recipiens penitus evacuari potest ab
aere, quia in sua per depressionem et elevationem
emboli distributio aeris in recipiente et antlia semper
fit pro ratione capacitatum recipientis et antliae;
hoc est si capacitates utriusque sint aequales tum in una
ampliatione medietas aeris recipientis exhauritur;
si capacitas recipientis sit $\frac{2}{1}$ + capacitate antliae
una ampliatione educitur una 3tia aeris in recipiente
contenti, adeoque semper aliquid aeris in recipiente
superest; praeterea quaecumque iste antlia fabricetur
nunquam tam exacte lateribus tubi embolus
applicabitur ut nullus relinquatur aditus aeri subtiliori.
ut dignoscatur quantum aer rarefiat intra recipiens
adhibetur tubus barometricus H R M. Est se tubulus
utraque sua extremitate apertus sit ut una protensa
datur intra recipiens et altera immersa sit vasculo M
mercurium continenti, in H datur epistomium
quo mediante pro libitu aperitur et clauditur communicatio

tubi barometralis in recipiente

potest quoque dignosci an sufficiens sit vacuum sub recipiente adhibendo barometrum abbreviatum F 3 sa Tbula 12 pollices longum. si enim sub recipiente collocetur postquam aer ibi ita rare factus fuerit ut in tubo R M (F sa) ascenderet ad 26 pollices, tunc incipiet descendere in abbreviato; si vero vacuum ad 27 pollices pervenit, hoc est si mercurius in tubo R M ascendit ad 27 pollices tunc descendet in abbreviato ad unum pollicem hoc est elevatio ejus erit unius pollicis, in autem perfectum vacuum numquam obtineri posset sub recipiente idco numquam efficies ut in barometro abbreviato mercurius intra tubulum componatur ad libellam in mercurio in vasculo stagnante sed in tubulo semper ad unam alteramve lineam altius haerebit et tunc sufficienter ex recipiente extractus erit aer ad experimenta tentandam

machinam pneumaticam exhibet F 1a sa Tbla tubus EF est cylindrus seu tubus antliae communicans in recipiente super orbem aeneum A collocatum. embolus intra cylindrum E F contentus deprimitur ope vectis vel gruris C & H cujus fulcrum est in 7 in embolo datur valvula apperibilis deorsum et sum concedens exitum aeri venienti ex recipiente et denegans regressum. (valvulae autem componuntur ex 4 pelliculis sic ut binae et binae transversum sibi superponantur) igitur deprimitur embolus aer in antlia rarefit (atque ita aer recipientis adstans valvulae in E eam aperit et ex recipiente erumpit, et proinde aer in recipiente rarefit, deinde embolus sursum trudetur aer antliae cogitur egredi per valvulam

emboli; depresso rursus embolo iterum certa aeris quantitas è recipiente extrahitur &c in E datur epistomium pq aer intromitti potest in recipiens et in q claudi potest communicatio antliæ in recipiente itaque ita diutius conservari status aeris rarefacti in recipiente

Fig. 1a exhibet vas pneumaticum portatile constans duabus antliis BC communicantibus in orbe aeneo R I I cui superponitur recipiens; in fundo cujusque antliæ data valvula aperibilis sursum, et embolus utriusque antliæ è instructus è valvula aperibili sursum et. Qui emboli affixi sunt laminis dentatis FG quarum dentes apte congruunt dentibus rotæ dentatæ impulsæ et manubrium AM affixum ei; oscillatione manubrii A M unus embolus deprimitur alter attollitur atque ita alternæ è operatio quasi unica antlia adhibetur

Orbis Is aeneus communicat in antliis item in majori recipiente orbi R H superposito orbi L imponitur parvum recipiens vitreum sub quo collocatur elaterometrum, seu secundum instrumenta Fig 2a et qa exhibita, qa pila cognosci potest aeris elaterum seu è barometrum abbreviatum Fig 3a exhibitum: in autem tunc elaterometrum extra recipiens principale constitutum sit nullum operationis sub eo agenda impedimentum esse potest.

an sicuti rarefit aer in recipiente vasis pneumatici ita ibidem condensari queat?

R/ affirmative; Et vas pneumaticum Fig. 6a. exhibitum ex recipiente in antliam L K d atq aditus ope tubi FG epistomium F sic adaptatum e ut communicatio recipientis cum antlia ad libitum impedire possit sicut et aperiri communicatio recipientis cum aere exteriore. instando antlia circa punctum K habet valvulam quæ aeri prabet ingressum in recipiens sed negat regressum. embolus autem qui conjunctus e cum manubrio BA nullum habet valvulam sed d attollitur supra punctum H. tunc aer in tubum antliæ ingreditur per foramen H.

Aer condensari poterit in recipiente hujus vasis hoc modo 1o embolus deprimitur ex puncto H versus B et aer contentus in tubo antliæ inter H et B magis condensatus per depressionem emboli quam aer in recipiente contentus in ipsum recipiens pellitur per valvulam K et tubum FG e quo regredi nequit; sublato deinde embolo supra aperturam H novus aer ingreditur antliam tubi B H et per depressionem emboli iterum premitur in ipsum recipiens: hæc autem operatio quoties opus fuerit iterari potest atque ita aer magis et magis cogitur in ipsum recipiens et ibidem condensabitur: sed observandum recipiens firmissime affigendum esse orbi aeneo cui impositum e (in hac figura 6ta videm a figitur mediante assere transversario ASE) ne eoquin aer condensatus ipsum recipiens elevaret et effflueret, præterea cavendum e ne aer nimium condensetur; alias compressio fiat extrorsum recipiens infringeretur magno adstantium periculo

mirabilem hanc machinam 1654 inventam ab Ottone de guerick consule magdeburgensi quem boil eques anglus

ad infinitas propemodum experientias adhibent, quarum aliæ demonstrant aeris proprietates aliæ ejus necessitatem et utilitatem ad omnes fere physicæ proprietatibus ptl.

In machina F. 6ª exhibita aer condensatur, recipiens capsulâ e cancellis ferreis contextâ tegitur, ne propter nimiam aeris condensationem in adstantium nocumento disrumperetur.

F. 7ª exhibet elaterometrum cujus ope dignosci potest qua proportione aer intra recipiens condensetur, vitreum e instar barometri 2 pollices longum superius clausum cui imponitur mercurius donec ad libellam compositus globi seu vasculi medietatem repleat; reliqua autem pars tubi plena e aere ejusdem densitat. ac aere atmosphæra, itaque condensatus aer sub recipiente mercurius intra tubum ascendere debet, sic ut ascendat usque in 4, condensatio aeris recipientis e ad densitatem aeris atmosphæra ut 6 ad 4: usque in 3, condensatio aeris e ut 6 ad 3: usque ad 1, e ut 6 ad 1.

ratio e qua proportione condensatur aer intra recipiens, in hic aer debeat constituere equilibrium in aere intra tubulum contento, cogit mercurium ascendere atque ita aerem in tubulo redigit ad minus spatium seu condensat ipsum: autem mercurius ascendit usque in 4 tunc aer in tubulo occupat 4/6, ascendit usque in 3 occupat 3/6

et d usque ut s occupat 1/6 spatii q ante occupabat
qo in ut tubulo sit moralit aque dendus ac in recipiente
sequit aerem recipientes ead: moralit pportione
condensatum ee

§ 3tius

De Aeris Qualitatibus

Aer juxta Cartesium constat pti表 tenuissimis oblongis ramosq, in rigiditate flexibilibus, itaut juxta ipsum aer seposita ejus fluiditate concipi possit tamquam magnus lanæ cumulus circum circa terram diffusus

Aeris ptículas ee valde tenues deducit ex eo q fugiant aciem oculorum accuratissimis è microscopiis adjutorum. è oblongæ sunt, prout ex mora ejus condensationis capacitate colligit: quæ sane ita ñ foret si aer rotundis constaret ptículis nam tunc aeris ptículæ propius se mutuo contingerent. q sint ramosæ evinci videt ex eo q d aer ex aqua erumpit plures semper ptículæ aeris sl erumpant /erumpit enim in bullas valde visibiles/ q sane ñ fieret nisi aeris ptículæ specialem quidam et quidem majorem qm ptículæ aquæ haberent int se connexionem, alias bullæ istæ p aquæ resistentiam dividerent. quemadmodum ptíct poris resistentiam dividit aqua
Desidens: igit debent ptículæ aeris ee ramosæ alias ñ tam fortit int se implicari possent

tandem aer Constat ꝑticulis in rigiditate flexibilibus, etenim ꝯ follis inflati obturati orificium difficillime latera ad invicem comprimuntur et compresse statim resiliunt a evidenti probat rigiditatem et flexibilitatem ꝑticularum aeris sive ejus elaterium ex his ꝑticularum aeris proprietatibus oes aeris qualitates facile deducuntur et explicantur. ac in primis aer e valde fluidus; qa tenues ejus ꝑticulae facile in oem sensum ab aethere agitantur, adeoq: aether facile e vias rectas sibi parat inter aeris ꝑticulas ex quo oritur aeris pelluciditas. aer viro gaudet elaterio et magnae condensationis Capax e; ita Constat ꝑticulis oblongis rigidis et flexibilibus

§ 4tus

De effectibus aeris

Aer ꝯ sicut ac Caetera liquida premit in oem sensum sursum deorsum et prout satis experientis evidentissime probatur

experimentum 1mum

Si super recipientem vasis pnematice superius et lateraliter ꝑforato collocetur rotula sive molendinulum tunc educta Certa aeris ꝑtio si deinde aer intromittatur sive superne sive lateraliter sive ꝑ ꝑtem inferiorem ꝑ quam nimirum aer eductus e semper audietur flatus et molendinulum velocissime Circumvolvitur ꝯ probat aerem premere deorsum sursum ac lateraliter et proinde in oem sensum

Experimentum 2dum

Hoc ipsum ē pbat experimentum hemisphærorum magdiburgensium A s^a 2da tabulæ quæ sic dicta sunt ab autore suo ottone de querick magdiburgensi supra nominato: St autem duo hemisphæria ænea cava et in latum annulum terminata uni eorum adaptatum ē epistomium ut eo mediante ex ipsis aer educi queat postquam corio madefacto aut sebo exacte conjuncta sunt: aere extracto ita firmiter hemisphæria connectuntur ut ō nisi summa vi ab invicem divelli possint; eo autem major vis requiritur quo hemisphæria latiora sunt, adeo ut eorum inventor spectante et mirante tota civitate magdeburgensi hemisphæria sua quæ notabilis erant diametri aere vacua vi 16 equorum in ptes oppositas trahentium sepperare ō potuerint. Q autem adhæsio hemisphæriorum provenia a cpressione in=librata aeris ambientis constat ex eo q suspensa sub recipiente ———— e quo educitur aer sponte separentur.

experimentum 3tium

Exemplo ē ex recipiente aer educitur nam tunc recipiens firmissime adhæret tabulæ subjectæ imo nisi sit superne sphæricum v instar campanæ excavatum separi frangitur cujus ratio ē q ē aer ex recipiente extrahitur ~~tunc tollitur~~ pressio extrarium

Quae prius aequilibrabat pressionem aeris introrsum;
unde tunc aer exterius tota vi sua premit
recipiens introrsum et eius tabulae affigit; vel
istius pressionis, si superficies recipientis plana est
major est quam nexus particularum unde hinc vitrum
frangitur. Si autem superficies vitri est convexa,
partes vitri aequaliter undique compressa et instar cuneorum
conjunctae se mutuo sustentant prout se sustentant
lateres fornicum, atque ita valent sustinere pressionem
aeris externi,

hinc facile deducitur ratio sequentium

1º Quare frangatur vitrum superimpositum scypho aeneo
e quo educitur aer

2º quare si idem scyphus superne obducatur vesica
si haec valde tendatur extracto aere vesica introrsum
premitur et tandem magno in strepitu disrumpatur

3tio Quare frangatur lagena liquore plena dum ex ea exsu=
=gitur liquor cohibendo aeris ingressum

4º quare embolus machinae pneumaticae magno
impetu versus antliae fundum properat expulsata
notabili quantitate aeris et quare embolus eo
difficilius elevatur quo majus fuerit vacuum in recipiente

5º Quare manus applicata syphoni aeneo e quo educitur aer
firmiter adhaereat scypho.

Experimentum 4tum

Sumatur Scyphus aqua plenus et ejus orificium applicetur charta si deinde Scyphus evertatur aqua non effluet eo in aer premat in eum sensum aer externus premit aquam in scypho contentam sursum pro tota sua vi: jam autem aer potest sustentare columnam aque altitudinis 32 pedum ejusdem cum basi uno ut postea constabit: ergo non mirum est si liquor in scypho suspensus maneat: applicatur autem charta ne aer sese intra aquam insinuet; tunc enim aqua descenderet quia aer aquam sibi subjectam tam multum deorsum premeret quam aer constans sursum; adeoque propria gravitate descenderet

Idem effectus sine applicatione charte habebitur si orificium vasis fuerit angustius quam ut aer possit particulam suarum ramositatem possit sese insinuare eodem tempore quo aqua effluit hoc autem obtinetur si orificium basis non excedit 3 tas

hinc facile explicatur. 1° quare liquor non effluat ex doleo pleno undequaque exacto clauso licet epistomium aperiatur

2° quare liquor non effluat ex haustro vendalio superne clauso et F. 2da 2de tab. exhibito; haustrum vendalium est tubus ex aere aut vitro confectus habens inferius orificium valde angustum et superius orificium ut quod pollice claudi possit, si hoc instrumentum immergatur vino aut alteri liquori liquor subintrat per foramen

et aer expellitur per foramen A si autem foramen
superius et haustrum plenum e ex acte pollice clauditur
et haustrum extrahatur e vase, vinum per foramen B
ingressum haeret suspensum intra haustrum neque
effluit: imo si haustrum sit tu proparte plenum
et exacte clauditur, angustia est, aliquae tu guttulae
effluent quia hoc in casu effluit vinum ex haustro,
aer contentus inter pollicem et vinum rarefit et proinde
non amplius tam multum premit liquorem subjectum
quam ante ac proinde aer orificio inferiori adstans
positione sua praevalet pressioni aeris interioris sive
plus premit liquorem sursum quam premitur deorsum
ab aere interiori; igitur excessus pressionis aeris
exterioris super pressionem aeris interioris excedit
vel = pollet vim gravitatis liquoris, tunc liquor in
haustro contentus effluere nequit; inde patet quod pro
libitu certa liquoris quantitas ex haustro effundi
possit numerum aperiendo foramen superius et
iterum de inde illud subito claudendo
hic redditur ratio experimenti fontis intermittentis
exhibiti figura 3a 2ae tabulae machina illa componitur
ex tubo kg utrimque apperto et intra vas 3g2
prominente fere usque ad supremam partem sicut
interius pertransit crateram BC tubus ille kg
habet praeterea foramen prope crateram BC in
latere suo scilicet in k; vasi 3 6 2 adaptati sunt
plures tubuli utrimque aperti 3 2 etc, in fundo

crateris bc datz foramen circa punctum 3 sic
fons hoc modo praeparatz inversâ machinâ infunditz
aqua per extremitatem tubi k 5 quae craterem
infra k pertransit donec fere repletum sit vas 392
deinde occluso orificio tubi infra k et digito apposito
foramini k machina in pristinum statum restituitz.
aqua vero in vase 392 contenta per tubulos 320
effluit nisi initio aliquae guttulae, quarum effluxu
fit ut aer in spatio 5 contentus rarefiat et sit
minus premat aquam sibi subjectam deorsum quam aer
adstans orificio tubulorum (eam premat sursum
et propterea aqua non effluit. antequam autem digitus
a foramine k removeatz affunditz aqua in craterem
bc donec totum foramen k sit aquae immersum, tuncque
removetz digitus et aqua adstans foramini k claudit
communicationem aeris externi in aere rare facto in spatio
5; sed in aqua contenta in cratere per foramen 3 continuo
effluat statim descendit infra supremam partem foraminis
k et illico aliqua aeris portio supremam partem vasis 362
petit per tubum k5 adeo ut aer in spatio 5 contentus
fiat aeque densus ac aer exterior unde aer in spatio 5
contentus tunc aeque premit aquam deorsum ac aer
orificiis tubulorum adstans eam premit sursum, quare
propterea aqua in vase 293 contenta propriio pondere per tubulos
23 labitz in craterem bc et quidem in majori copia
quam ex cratere fluat per foramen 3; igitz rursus aqua

in cratere ascendit ultra foramen k et sic denuo occludit communicationem aeris externi cum aere in spatio o contento et proinde post effluxum aliquot guttularum per orificium aer rursus fit rarior in spatio o quam aer distans in orificiis tuborum atque ita hic iterum impedit effluxum per tubulos donec rursus aqua ex cratere per foramen d effluendo descenderit infra superiorem partem foraminis k atque tunc aliqua iterum aeris portio per tubum k i sese ingerit in spatium o donec aer ibidem contentus evadat aeque densus ac aer externus, atque ita iterum reperitur effluxus quod toties accedit donec aqua tota effluxerit ex vase 3 quod in itaque fonticello alternatim saleat et sistatur hinc ei fontis intermittentis nomen obvenit

Experimentum 5tum

Sit figura 4ta in qua vas g B L repletum aqua exiguum habens foramen in b 4. subere aut corio clausum tubus utrinque apertus A c transmittatur per orificium B sic ut restans pars orificii exacte clausa sit deinde tubus A c repletur aqua; si tunc aperiatur foramen G. aqua per G effluet donec totus tubus A c vacuus sit et tunc sistetur effluxus ita ut aqua in vase g B L haereat usque ad orificium b suspensa.

ratio e columna aquae contenta in la. gc [illegible]
tubus AC aquae plenus e premitur ab aqua contenta in tubo AC et ab altera atmosphere incumbente tubo AC item premitur ab aere foramini G adstante, unde proprio pondere effluere debet ex tubo AC per foramen G quandoquidem pressio aeris tubo incumbentis aequalis sit pressioni aeris foramini G adstantis autem totus tubus AC aqua vacuus, licet sistitur effluxus, quia tunc columna lateralis aquae GC aeque premitur a columna aeris in tubo AC contenti autem premitur a columna aeris orificio ~~tubo AC contenti~~ G adstantis solo differentia e quod haec columna lateralis premat et illa per se ipsam igitur nulla amplius e ratio cur columna lateralis aquae GC effluat. ergo aqua suspensa haerere debet circa tubum AC quia in suspensioni sta [illegible] L a nullo aere deprimatur columnae aeris in C et G pro tota sua vi aquam trudunt sursum

§ 5tus
De effectibus aeris
elaterio adscribendis

experimentum 1um

Sub recipiente ponatur vesica obstructo collo et aere semi plena, et aer ex recipiente extrahitur vesica intumescit et impositum sibi pondus 50 aut 60 librarum elevat ac quandoque prae nimia tensione rumpitur

ratio e q aer in vesica contentus facto vacuo liber a pressione aeris sibi incumbentis vi sua elastica sese dilatet et dilatatione sua latera vesicae distendat atque ita pondus impositum elevet. Unde gravius ē debet q̄m pondus aeris quidem basis sua latitudine vesicae.

Eodem modo explicatur quare pomum rugosum sub recip. positum intumescat quo proportione educitur aer ita ut tandem quasi recens appareat; si autem rursus intromittatur aer rugae apparebunt profundiores quam ante. ratio ē q aer in pomo conclusus liber a pressione aeris externi sese dilatando rugosam pomi pelliculam expandat; si autem intro mittitur aer, pellicula pomi iterum premitur ut ante adeoque iterum cadit in rugas: sed ut aliqua aeris interni portio p exantlationem aeris ex recipiente è pomo educta fuerit debent rugae ēē majores quam ante in ipsa expansione aeris interni ipsa pomi pellicula paulo magis fuerit dilatata: adeoq. earum ē profundior.

Experimentum .

Ovum vetus exiguo foramine perforatum in sua acutiori in ponitur vasi pneumatico, sic ut illi incumbat per sua angustiorem suam partem, et foramen illud per vasis depressionem occludatur: extracto aere observatur a lumen ovi erumpere et deinde flavum, si postea introducatur aer in recipiens tota ovi substantia

Subintrat ipsam ovi contentam

exp^ty Extracto aere ex recipiente substantia ovi ex amplius compressa ab aere foramini adstanti; unde aer in parte opposita ovi contentus libera pressione aeris externi sese dilatat et agendo in latera ovi ab una parte et ab altra parte in substantiam ovi hanc ante se expellit atque ita substantia ovi per foramen erumpit — Quando autem reintromittitur aer, tunc aer incumbens huic substantiae in recipiente fortius eam premit quam aer intra ovum contentus, atque ita eam trudit versus pressionem locum ubi minor est pressio seu resistentia, hinc facile redditur ratio similium.

1º Quare ~~phiala~~ phiala aquam et aeris bullam continente inversa, aquae ~~het~~ aeris bulla ita in vacuo dilatetur ut omnem fere aquam ex phiala expellat intromisso autem aere aqua rursus phialam subintret. phiala ista exhibetur F. 5^a 2da tab: per litteram K

2º quare vesica semiinflata quae ~~ex~~ ponderi sibi alligato paullo gravior est quam aqua, dum aer ex recipiente educitur emergat, et reintromisso aere rursus fundum petat

3º Quare vasculum habens orificium valde angustum et ~~ex~~ aquae immersum sub recipiente vasis pneumatici ut vasculum K F 5^a aqua educitur aer reintromisso aere repleatur pro majori parte aqua

4º quare si phiala similis vasis A B K C D F. 9^a exhibiti proponderet ad circiter aqua repleatur sicut et habeat tubum A K utrinque apertum, fere usque

ad fundum attingentem et tunc per natz. sub recipiente e quo educitz aer aqua per tubum AK saliet instar fontis

5° quare si tubus utrinque apertus RL per 5a 2a tab. una sui extremitate promineat intra recipiens et altera extremitate immergatz aquae R, extracto aere et facta communicatione tubi in recipiente mediante epistomio E mox aquas ascendat per tubum RL saliatque intra recipiens per modum fonticuli

6° Quare aqua ascendat in os hominis per fistulam sugentis

7° cur aqua ascendat in os animalis prono capite bibentis

8° Cur aqua ascendat syringem dum elevatz embolus

Novum suum causam et aerem in una potius magis quam in altera prementem confirmat sequens

experimentum 3tium

Si una extremitas syringis BC figura 2da 10 tabulae immergatz mercurio sub recipiente in vasculo contento, et altera extremitas promineat extra recipiens e quo eductus e aer, dum mediante manubrio B elevatz embolus syringis mercurius non ascendit ad unam altitudinem; si vero intromittatz aer in recipiens, embolo syringis manente elevato mox mercurius elevatz fere usque ad

embolum Sequens proinde causam ascensus aquae mercurii aut cujusvis alterius liquoris est aeris pressionem plus in liquorem stagnantem quam in liquorem in embolo immediate subjectum

hinc est explicari potest experimentum 4um siphonis Sipho est tubus utrinque apertus et inflexus qualis exhibetur per tubum A L K F 2a cujus una pars A L liquori immersa vocatur crus seu brachium ascendentiae et pars altera L K dr crus seu brachium descendentiae. hoc instrumentum inservit ad educendum liquorem ex uno vase in aliud scilicet vasi evacuando imponitur brachium ascendentiae et altero brachium descendentiae, deinde ex brachio descendentiae exsugitur aer et illico effluit liquor

in difficile sit et incommodum sic illos tubos disponere ut aer exsugatur in K commode construitur sipho qualis est E C B in eadem figura annectendo scilicet siphone alium tubulum ut 5 4 si tunc aquae emergatur brachium ascendentiae G G et digito claudatur orificium B et exsugatur aer per orificium tubuli 5 donec aqua pervenerit circa punctum 4 sive demissius, quam est libella aquae in vase stagnantis, amoto digito exit perget aqua effluere per brachium descendentiae B C

ut habeatur effluxus liquoris per brachia siphonis sequentes requiruntur

1o brachium ascendentiae non potest excedere latitudinem 30 pedum metro scilicet sumpto a superficie liquoris immergitur supra retro sursum, nam causa ascensus liquoris

in brachium ascendentiæ ē pressio aeris atmosphære
atque pressio illa aquam levare nequit nisi ad 32 pedes
qo etc

2da

debet brachium descendtiæ ē longius brachio ascendtiæ
nam si brachia forent = longa in aer in utroque
descendentiæ sit æque rarefactus ac in brachio
ascendentiæ aer adstans orificio brachii ascendtiæ
æque fluit aquam promeret sursum ac aquam
stagnans premit in vasculo ab aere sibi incumbente
atque ita illæ 2 pressiones essent in = librio et proinde
nulla esset ratio effluxus: si autem brachium descendtiæ
longius ē in tunc columnam aeris caustans ascensum
aquæ intra siphonem sit posita
extra = librium proportione
ponderis columnæ aquæ in brachio ascendentiæ elevatæ
et ratione ulterioris suæ pressionis mediante aqua
elevata in utroque brachio agat in columnam aeris
adstantem orificio brachii descendentiæ et hac columna
mediante ead: aqua vicissim agat in columnam aeris
causantis ascensum aquæ intra siphonem debet liquor
in crure descendentiæ contentus descendere pro ut
excessus gravitatis suæ supra gravitatem aquæ in
brachio ascendentiæ contentæ vg in fig. 2a: sit brachium
A B 8 pedes longum et brachium B K 9 pedum in tc
columna aeris incumbens aquæ stagnanti in vasculo
solum sit posita extra = librium pro 1/4 sui adhuc

mediante aqua in Siphone elevata agit pro 3/4 sui in columnam adstantem orificio brachii descendentis h, quo Columna adstans orificio h tt potest sustinere Columnam aquae ejusdem secum basis et altitudinis 8 pedum (nam postea demonstrabitur columnam aeris tota sua vi agentem praecise aequilibrare columnam aquae 32 pedum ejusdem secum basis) Jam autem ut supponitur brachium descendentis L h est 9 pedum sive aqua in eo elevata est ad 9 pedes quo debet aqua in brachio descendentis contenta sua gravitate decidere.

Igitur quo longius est brachium descendentis, eo citius liquor per Siphonem effluere debet nam eo major Columna aquae in brachio descendentis contenta praevalere debet pressioni aeris ejus orificio adstantis

3tio

Si posset brachium descendentis ab aere pateret ac notabilius latius ascendentis quam tunc plus liquoris decideret per brachium descendentis quam ascenderet per brachium ascendentis praesertim quia liquor decidens per brachium descendentis illud non replerit adeoque daretur locus aeri sese insinuandi intra brachium descendentis atque ita brachium descendentis liquorem excideret brachio ascendentis adeoque sisteretur effluxus si vero crus descendentis aeri non pateat in tunc aer non possit sese intimare perseverabit effluxus Licet crus descendentis multo latius sit crure ascendentis

vg Si crus descendentia liquori immergatur vel in vacuo collocetur tamdiu perseverabit fluxus donec liquores in utroque vase servent parallelismum

Si Sipho constet tribus brachiis A B C diversae longitudinis immersis tribus diversis vasculis aqua plenis, sic ut vg crus A sit 3 pollicibus brevius crure B et 5 pollicibus brevius crure C tali casu liquor effluet ex A in B pro uno pollice item ex A in C pro 5 pollicibus donec habeatur libella. ratio e[st] quia considerando crura A B tantum, tunc liquor ex A in B fluat pro 3 pollicibus, adeoque liquor in B deberet ascendere pro 2 pollicibus et A descendere pro 3 pollicibus. ergo motus oppositi et aequales sese mutuo elidant finaliter liquor nullus fluet ex B in C sed ex A in B fluet liquor pro uno pollice: verum considerando crura A C tantum reperitur crus A 5 pollicibus brevius crure C ergo liquor descendet e ex A in C pro 5 pollicibus hinc collige quid fiat in pluribus aliis casibus similibus.

ex dictis facile explicatur experimentum F 8a exhibitum in quo vas 6 C A q in fundo angustum habet foramen per quod transit tubus 75 apertus hinc tubo

Superponitur alius tubus ABC superius clausus et inferius in latere habens foramen ut aqua introire possit deinde infunditur liquor vas, donec sit paulo altior quam extremitas tubi D5 et omnis liquor per tubum D5 effluit; nam statim ac liquor altior est extremitate tubi D propria gravitate decidit per tubum D5 et decidendo ex superiori parte tubi ABC secum educit aliquam aeris partem et proinde aer ibidem residuus rarescit, adeo ut aer incumbens liquori in vase stagnanti magis premat aquam subjectam quam aqua prematur ab aere rarefacto in superiori parte tubi ABC, igitur aqua in illo tubo continuo elevari debet et perveniens circa extremitatem ejus D per tubum D5 propria gravitate decidit sicut in siphone, ita ut spatium inter tubos ABC et D5 debeat considerari ut brachium ascendentiae et tubus D5 ut brachium descendentiae.

Hinc est reddita ratio fontis fig: 12a 2dae Tab: exhibiti sicut tabulae planae BC superponitur recipiens AG, fundum ejus pertranseunt tubi utrimque aperti sicut tubus minor GH et longior IL quarum prior una extremitate immergitur vasculo H aquam continente et alter immenet vasculo L vacuo liquore effunditur aqua.........

aquae in recipiens donec parum elevetur ultra aperturam I seu extremitatem tubi L I tunc aperto epistomio K aqua ex recipiente propria gravitate decidit per tubum IL.

unde aer intra recipiens rarefit et Cogitur minus premit aquam intra tubum GF contentam quam aqua Stagnans in vase F primatur ab aere externo: igitur aqua vasis F ascendere debet per tubum FG et Salire intra recipiens.
aqua autem illa Saliens Continuo Compensat aquam quae per tubum IH effluat

Quomodo aer gaudere pest tanto elaterio quandoquidem Sit corpus fluidum?
R. Licet particulae Sint Solidiusculae et in aliqua regiditate flexibiles adeo ut compressae Sese Conentur erigere Sicut Spirae laminae inflexae: quod in Singulis aeris floxis plures Similes rami inveniuntur et in modico Spatio Complures Semper tales Sint rami flexi, dum inflexis ramis ad invicem accedere Coguntur unitis Viribus Sese. dilatare Conentur et Compressionis Causam removere

Quaenam praesertim Contribuunt ad majus aeris elaterium
R. Duo Scilicet aeris Calor et Condensatio: calorquidem quia per calorem major quantitas aetheris cui elaterii causam adscribimus introducitur intra poros aeris et ibidem majori motu Concitatus validius impinget in ramusculos aeris intortos et incurvatos adeoque majori nisu nititur eos ab invicem removere et pristino Statui restituere: Condensatio

autem ad aeris elaterium Contribuit qua quo aer e magis Condensatus eo magis contortæ et inflexæ sunt ejus particulæ ac proinde eo majori vi æther intrfluens sub causa elaterii nititur eas pristino statui restituere, quemadmodum quo arcus e magis tensus eo majori vi se se relaxat et pristinum statum recuperat.

Id ipsum Confirmatur variis experimentis ac primo quoad calorem

experimentum 1um

Si vesica semi inflata et obturata admoveatur igni magis inflatur

2do

Qmodo vesica atmota igni magis inflari possit
Endoquidem aer circumstans vesicam eo: calore rarescat et eo ... fortius comprimat latera vesicæ
Rta ... Stans vesicam longe lateque se diffundere potest in o sit conclusus prout aer vesicæ; adeoque o ... suas vires exerit in latera vesicæ; sed aer in vesica Contentus suam vim suam exercere debet in latera vesicæ et ... ea distendere.

experimentum 2dum

vas aneum ABKC Fig 2a 2do Tab: in quo tubus AK utrimque apertus et fere pertingens ad fundum vasis superius exacte claudit orificium vasis et extra vas protenditur orificio angusto; repletur pro medietate aqua tuncque immergitur aquæ bullienti

ti ut orificium A ex aqua emergat et statim habetur fonticulus, q^a numerum aer in superiori p^te vasis C A S contentus et p Calorem aquae dilatatus agit undique in latera vasis et in aquam sibi subjectam q^m fortius premit q^m eam premat aer orificio A incumbens itaque ista eam cogit ascendere p tubum A K et p modum fontis salire. hinc facile redditur ratio fontium.

5° Globus vitreus B 2 A 4 fig 12 tubo incurvato terminatus et habens exiguum orificium in B repletur pro medietate spiritu vini et super ponitur orbi ... spiritus vini accenditur: flamma spiritus vini Calefacit aerem in superiori p^te globi 2 A 4 contentum: aer iste p Calorem dilatatus fortius premit spiritum vini sibi subjectum q^m aer adstans orificio B itaque illum cogit effluere p orificium B. flamma autem spiritus vini incumbens accensi e accendit spiritum vini p orificium B erumpentem et sic habetur fonticulus ignitus

20° Lagena A B C fig 11^a exhibita exacte claudit orificium suum A B p q transit tubus I K utrimque apertus intra quem mobilis e homunculus cujus pedibus affixa e bullula vitrea multo levius aqua soloque aere plena et undique clausa adeo ut aggestum ex homunculo et ista bulla vitrea

multo levius sit pari volumine aqua lagena
A C b repleta aqua ad medietatem d autem postea
manus calidas applicas lagenae aer incumbens
aquae intra lagenam parum incalescit et inde
majus acquirens elaterium nec habens ubi se diffundere
aquam cogit ascendere per tubum d k aqua ascensu
suo sursum cogit homunculum suppnatatem d autem
manus removeris aer in lagena contentus frigescit
atque ita minuitur ejus elaterium et proinde aqua in
tubo d k descendit et relabitur homunculus expellitur
hoc saepius ad arbitrium repeti potest applicando manus
et ipsam lagenam alternatim exponendo orbi stanneo
calido et frigido
8º quare caro aegroti intumescit sub cucurbita
medica ?
Ra scilicet per combustionem chartae aut alterius
materiae levis in cucurbita aer e rarefactus et pro
parte expulsus adeoque d cucurbita statim applicatur
carni aegroto et ibidem frigescit aer in cucurbita
non amplius premit tam fortiter carnem aegroti
subjectam quam aer externus eam ante premebat adeoque
aer et humores in carne aegroti liberi a majori
illa pressione sese dilatant atque ita elevant carnem aegroti
sub cucurbita cucurbita autem firmiter carni
adhaeret eo quod plus premitur ab aere exteriori quam ab
aere in cucurbita contento

4to Quaer: si manus applicetur vasi in quo combusta fuit charta ei firmiter adhaereat

5to partis si vas in quo nova factus e aer spatio immergatur aquae, aqua intra vas ascendet, haec methodus adhiberi potest quando liquore implenda sunt vasa angusto orificio terminata ut qua Fig 9na et 10a ex hibentur, nam vasa illa calefiunt pro parte aer expellitur unde si subito orificium eorum immergitur liquore, frigefacto aere interno mox pressio aeris externi cogit liquorem ascendere intra vasculum: ut autem celerius vasa illa frigefiant aspergunt aqua frigida tempore quo eorum potissimum liquori immersum e.

6o. Quare sebum ascendat intra elichnium candelae accensae item oleum intra elichnium lampadis.

Experimentum 3tium

in Fig: 10a tab: 3tia sit tubus ABCK apertus in K et desinens in ampullam A infundatur mercurius donec curvatura sit plena iterumque infundatur tunc donec in tubo BK haereat ad altitudinem 28 pollicum desumendam a superficie mercurii stagnantis in ampulla A: deinde ampulla immergatur aquae bullienti, et observabitur

Q. mercurius in tubo BK ascendat ultra punctum C ad 18 pollices et 2/3 tas adeoq: habeat ad altitud. 56 pollicum et 2/3 tarum descendendum a superficie mercurii in ampulla A contenti sive a puncto B

expectet? Sola cucurbita plena e mercurio, aer in ampulla contentus aequilibrat pressionem atmosphaerae aequivalentem columnae mercurii 28 pollicum adeoq: accedentibus 28 pollices mercurii in BK ista pressio duplicatur, et duplicatur pressio aeris in ampulla contenti: unde aer in ampulla ita condensatus est ut pressione sua aequilibret columnam mercurii 56 pollicum: igitur aer iste aquae bullienti immersus cogit mercurium ascendere ad 18 pollices et 2/3 tas tunc aequilibrat columnam mercurii 74 pollicum et 2/3 tiarum seu columnam 1/3 majorem et proinde in ampullam e isto caloris gradu elaterium aeris augeri ad 1/3 nam 74 pollices et 2/3 tae sunt 1/3 majores quam 56. e dici potest elaterium aeris per calorem aquae bullientis augeri ad 1/3 sui quoniam 56 pollices in 1/3 56 faciant 74 pollices et 2/3 tas

I 6tus

De Bombarda et Condensatione aeris

Bombarda pneumatica e instrumentum quo aer ita condensari potest ut glandem expellat proinde ac pulvis pyrius. Forma autem quae exterior a sclopeto ordinario vix differt et exhibetur Fig. 3a tab. in qua posterior pars A B similis e. antliae condensatoriae K L R exhibitae fig 6a 1a tab. in 2 e valvula aeri dans ingressum in tubo majori C B E sed negans regressum. tubus autem ille major C E B in quo aer condensatus involvit tubum minorem S T in quem emittitur glans et in cujus extremitate E e valvula in 3 quae subito aperitur per depressionem linguale atque ita aliqua quantitas aeris condensati subito erumpit in tubum T S et glandem expellit.

expositio per manubrium K deprimitur embolus infra antliam A 2 ibidem condensatur aer qui valvulam 2 aperit et in tubum C B E erumpit, hacque operatione saepius repetita aer vehementer in tubo condensatur, deinde mediante lingula bombarda aperitur valvula 2 et subito aer in tubo majori

C B E. Condensatus summa vi erumpit per valvulam I et impingit in glandem in tubo 5 I contentam statimque valvula clauditur et tota vi glans expellitur ita quidem ut asserem duorum digitorum ad distantiam 50 passuum perforare valeat deinde glans altera immittitur in tubum 5 I et absque nova aeris condensatione iterum emittitur quod pluries uno 12/1 repeti pest sed continuo minori vi glans expellitur quia aer in tubo majori condensatus majores habet vires in primis explosionibus quam tunc sit magis condensatus, nam per continuas explosiones minuitur ejus densitas adeoque et ejus elaterum ita ut tandem nova condensatione opus sit.

hinc facile explicatur experimentum fontis condensatorii, fons ille exhibetur F 4a 3tiae tab. vas A B C aeneum undequaque clausum est: partem ejus superiorem perstransit tubus O H utrimque apertus ferme usque ad fundum vasis protensus et desinens in angustum foramen O: circa G datur epistomium cujus ope claudi et aperiri pest communicatio aeris exterioris ad aquam vasis; vas A B C repletur pro medietate aqua et deinde ei circa G annectitur antlia condensatoria K H R figura 6a 1ae tab. exhibita, qua per tubum G 5 introducitur aer; qui statim sese recipit ad superiorem vasis partem 7 C 2 adeo ut perseverante operatione notabilis quantitas aeris introducatur et proinde maxime in modum aer in superiori vasis parte 7 C 2 condensatur

aperto deinde epistomio C aqua per foramen O salit ad 30 et amplius pedes.

~~ratio est~~ quia aer internus qui per condensationem majus acquisivit elaterium conatur sese dilatare et eo magis quidem quo plus fuit condensatus in spatio CYZ; non potest autem sese dilatare quin aquam qua patet via expellat, unde compressio aeris interni multum excedat pressionem aeris externi orificio O incumbentis, aer internus cogit aquam salire per fistulam HO

alia fontis condensatorii species quae ab antone dicitur fons heronis exhibetur fig. in qua duo vasa E et FF undique clausa sunt; vas superius pertransit fistula L I utrinque apperta et ferme usque ad fundum vasis FF pertingens partes vasis E perforant fistula utrinque aperta extremitate sua B ferme pertingens usque ad fundum vasis E et habens alteram extremitatem in superficie crateris F G. vasa E FF communicationem ~~inter~~ se habent mediante tubo AB utrimque apperto cujus una extremitas B vix ultra superficiem vasis E protenditur et altera ferme usque ad summum vasis FF assurgit.

ut fons ille salit hoc modo praeparatur: extrahitur fistula LI et infunditur aqua in vas FF donec fere pertingat usque ad summitatem tubi AB;

reposita deinde fistula E I aqua affunditur in craterem FG donec tegat orificium C tubi CK: hoc aqua gravitate sua descendit per tubum CK aeremque in eo contentum pellit in vas E adeo ut ibidem eatenus condensetur aer et praeterea adhuc magis condensetur per aquam descendentem ex cratere FG per tubum CK: inde pars aeris in vase E contenta pellitur per tubum BA in vas H atque ita aer incumbens aquae in vase H contentae e condensatur adeo ut pressio ejus major evadat quam sit pressio aeris orificio L eminentis. atque ita aqua cogitur ascendere per fistulam IL et salire per orificium L: aqua autem saliens per orificium L decidit in craterem FG et per tubum CK labitur in vas E eadem proportione qua exit e vase H, adeoque effluxus durare debet quamdiu e aqua in vase H Q. qua proportione aqua descendit in vas E ex eo expellit aerem per tubum BA in vas H et vas H aqua vacuum erit vas inferius E erit aqua plenum, ut igitur mediante eadem aqua instrumentum praeparetur totum inverti debet ita ut vas E sit superius et vas H inferius atque ita aqua e vase E per tubum AB propria gravitate fluat in vas H et per fistulam E I expellat aerem cujus locum occupat:

si deinde machina restituatur in pristinum statum et rursus affundatur aqua in craterem F G donec aqua sit elevationis C iterum orietur fons saliens ut ante

hinc collige

1º Quare sub recipiente dum condensatur aer aqua per modum fontis saliat per tubum utrinque appertum una sui extremitate extra recipiens prominente et altera extremitate aquæ immersum

Quare vesicula clausa quæ in aligato pondere paulo levior e aqua et proinde aquæ supernatat fundum petat sub recipiente in quo aer condensatur et postea educto aere iterum emergat. idem e observatum in diabolis cartesianis. similiter quare mercurius ascendat intra elaterometrum figura 4ª 5ª tabulæ exhibitum.

Aerem condensari proportionate ad pondus ei incumbens probat sequens experimentum

Tubus A 2 4 B F 6ª 3ª tab: appertus e in B: brachium B 4 e 8 pedum et 2 A e 12 pollicum per appertu[r]am B infunditur mercurius donec impleat curvaturam 2 4; hoc facto aer in brachio 2 A e in æquilibrio cum aere 4 B seu cum pressione atmosphera deinde iterum affunditur mercurius in brachium B 4 et observatur quod elevetur in brachio 4 B ad 29 pollices

d in brachio 2 A elevat ad 4 pollices item q in brachio 4 B elevat ad 28 pollices d in brachio 2 A elevat ad 6 pollices item q in brachio 4 B elevat ad 84 pollices d in brachio 2 A elevat ad 9 pollices sic ut omni Casu elevatio mercurii in brachio 4 B computata a superficie mercurii elevati in brachio 2 A

expetit d curvatura 2 4 sola mercurio repleta est aer in brachio 2 A contentus e in =librio seu ejusdem precise densitatis in columna aeris externi usque ad finem admosphere protensa: nam mercurius in curvatura contentus se ipsum =librat quemdequidem parallelismum servet igitur tunc aer in brachio 2 A contentus habet vires =valentes columna mercurii 28 pollicum quod: secundum metri et columna aeris in brachio 4 B pares habet vires! primo d in brachio 4 B mercurius hæret ad 14 pollices altius quam in brachio 2 A, pressio in columnam aeris in brachio 2 A contenti fit 1/3 tanta et ideo aer in brachio 2 A occupat spatium 1/3 — seu redigitur ad spatium 8 pollicum. 2do autem Casu d mercurius in brachio 4 B hæret 28 pollicibus altius quam in brachio 2 A pressio illa duplicatur et ideo aer in spatio 2 A contentus redigitur ad 1/2 sui spatii seu tt occupat 6 pollices. ultimo vero Casu hæc pressio est 4 t atque ita aer in brachio A 2 contentus redigitur ad spatium 1/4 — seu tt occupat 3 pollices

§ 7us
De Aeris necessitate
et
Aere in Corporibus Contento

Aerem necessarium ee ad Conservationem ignis itemque ad conservationem vitae animalis stabiliz sqtibus

experimentum 1um.

Candela accensa sub recipiente vasis pneumatici e quo extrahitz aer collocatz, qua pportione aer extrahitz ead: minuitz flamma ac tandem extinguitz. flamma consistit in motu vibrationis ptienlis cporis combustibilis impresso, jam autem motus vibrationis continuari o pest nisi in medio elastico atque aer extrahitz ejus elaterium minuitz qua pportione educitz: o. minimo ... flamma ead: pportione minuitz

2dum

Sub recipiente e quo eductus e aer silex allidiz ad chalibem et nullo observatz scintilla. Ratio e q scintillae quae oriuntz ex allisione chalybis ad silicem o sunt nisi ramenta chalybis v silicis p vehementiam ictus abrupta et ob ignis vehementiam candentia ... autem abraduntz

in vacuo ō accendunt ob defectum medii elastici qui necessarius ē ut cserventur vibrationes ptuum insensibilium molecularum abrasarum.

3tium

pulvis nitricus ō accenditur in vacuo p radios solis ope speculi custodii congregati neque ē accenditur si demittatur in ferrum candens in fundo vasis pneumatici collocatum sed tt fumum emittit v ad summum levem et momentaneam bt concipit flammam. ead: rtio ē ac precedentium.

ō tt requiritur aer ad ignis conservationem sed requirit aer liber et ō multum exhalationibus infectus q probant 2 sequentia

Experimentum 1um

Candela accensa posita sub vase exacte clauso sensim extinguitur

2dum

Candela accensa posita sub vase in quo ē aer exhalationibus carbonum infectus statim extinguitur. signum proinde manifestum aerem requiri liberum ad conservationem ignis

Aerem necessarium ēē ad cservationem vitae animalis pbat sequens experimentum.

si aves feles etc sub recipiente collocentur e quo extrahitur aer v aer pro medietate eductus ē animalia illa patiuntur convulsiones et si magis

fiat eductio aeris extinguuntur. parum extinguuntur si aliquandiu relinquantur in aere rarefacto: si autem aer pro medietate est rarefactus statim introimittatur novus aer, animalia illa a convulsionibus suis quasi reviviscunt sed ut observatur postea non diu amplius supervivunt

explicatur ad conservationem vitae animalis requiritur sanguinis circulatio et cordis motus quae juxta anatomicos producuntur per respirationes, aer est nimium rarefactus respiratio cessat quia aer non amplius sat densus est et elasticus ut elaterio suo introducatur in pulmones; unde pulmones collabuntur cessatque sanguinis circulatio et proinde animal moritur. praeterea aer in vasis corporis animalis contentus liber a pressione aeris externi sese dilatat et dilatatione sua vel nimium tendit latera vasis quibus concluditur vel ea defringit atque ita plurimum turbatur animalis oeconomia ac propterea est animal moritur vel morbum agit si postquam animal collocatum aliquandiu fuit in aere rarefacto quam sit aer atmosphaerae non amplius diu supervivere.

ad vitam animalis requiritur aer sed debet esse aer liber et purus prout duobus sequentibus probatur.

1º si animal aliquod scypho exacte clauso includatur brevi extinguitur.

ratio e q p ipsam aalis expirationem aer ex pulmonibus dum educat varios vapores et exhalatio=nes quibus statim inficit totus aer eod: loco con=tentus atque propterea elaterio suo destitutus et ineptus evadit ad circulationem sanguinis denuo inspiratus promovendam

hinc saepe aalis expirationem ipsi aali aliquando esse nocivam et etiam valde inanem esse o renovare aerem in minoribus cubiculis.

2° Sub recipiente g A H Fig: 6ª 2de tab: mediante machina pneumatica rarefacto aere apperitur epistomium C ita ut tunc libera sit communicatio tubi A B in recipiente et sic extremitati B tubi A B admoventur carbones accensi adeo ut aer per tubum A B erumpens in recipiens secum vehat plurimas particulas carbonum et exhalationum, deinde in recipiens immittitur aliq aal: et ibidem statim extinguitur.

Ratio est, q aer introducendo in recipiens exhalationes carbonum ita inficiatur et ejus elaterium adeo minuatur ut ineptus evadat ad circulationem sangui=nis promovendam et p inspirationem introducitur in pulmones in quibus e deponit illas carbonum exhala=tiones quae sanguinis circulationem e plurimum impediunt.

Quemadmodum aalibus terrestribus necessarius est aer itque liber, ita e aquaticis in hac tr dissertia

q aalia aquatica diutius conservent vitam in vacuo sic rana et anguilla valde diu vivunt in vacuo sed admodum inflantur presertim rana. ratio videtur esse quia illa aalia vix egeant respiratione quod aequidem presertim hiemalo tempore in fundo aquarum luto immersa vivant.

si autem ciprinus (qui vulgo carpio dicitur) vel alius similis piscis aquae innatans collocetur sub recipiente e quo aer extrahitur observantur sequentia.

1° Sub squammis piscis erumpunt bullae aereae

2° piscis emergit cogiturque invitus herere in superficie aquae et post aliquantulum temporis ibidem extinguitur

3tio intromittitur aer praecipitatur piscis sive vivus sive mortuus fuerit in fundum vasis ibique constanter heret.

ratio primi est quia aer sub squammis contentus liber a pressione aeris externi sese dilatet, sese dilatando squammas elevet et erumpat. potest etiam erumpere ex ptibus sub squammis contentis

ratio 2di est quia duplex vesica quae passim in similibus piscibus reperitur et quae certam aeris quantitatem continet plurimum distenditur p

delatationem aeris contenti et a pressione aeris externa libri adeo ut piscis reddatur levior pari volumine aquae ita quidem ut non valeat vesicam sufficienter contrahere ut pristinam suam gravitatem recuperet unde invitus supernatat
ratio 3tii est quia per exhaustionem aeris recipientis e nihil aeris ex vesica erumpat inde redintromisso aere aer in vesica totus recuperat densitatem aeris atmosphaera et proinde solito minus vesicam replet, adeo ut piscis non possit amplius eam sufficienter extendere ut levior evadat pari volumine aquae et ita cogitur manere constanter in fundo, praeterea aer qui ante exhaustionem sub squammis residebat e poris [illegible] conducebat ut piscis levior fieret pari volumine aquae.

Aer est contentus in corporibus animatum sed et in aliis corporibus tam duris quam fluidis prout demonstrant sequentia experimenta sicut

si aurum argentum silex etc aquae immersa ponantur sub recipiente e quo educitur aer, in eorum superficie observantur copiosae aeris bullulae provenientes quia aer in eorum poris contentus liber a pressione aeris externi plurimum dilatatur

ex eorum poris erumpat et sub forma bullæ visibilis pororum orificiis adhærescat

experimentum 2dum

Si aqua, vinum, spiritus vini &c ponantur sub recipiente e quo extrahitur aer erumpunt quoque copiosæ aeris bullæ effectus tamen magis e sensibilis in spiritus vini quam in aqua aut vino qa spiritus vini e levior et consequenter verisimiliter majorem aeris copiam continet quam aqua aut vinum, ille autem aer liberatus a pressione aeris externi facilius et magis sese dilatat atque ita copiosius erumpet.

experimentum 3tium

Si lac item servisica prœsertim petroniana in vacuo ponantur statim in copiosas spumas attollunt ultra vasis labra adeo ut spargantur hæ particulæ horum liquorum viscosæ sunt et in invicem implicatæ unde aer in illis contentus sese dilatando earum particulas in vesiculas expandat et sic notabiliter augetur earum volumen et in spumam elevantur

Aer magna quodmodum copia in plerisque corporibus continetur q probant sequentia

experimentum 1um

Si vas aquam calidam continens in quo inversus tubus aqua calida quoque repletus huic tubo supponatur cylindrulum Zachari ejusdem circiter diametri in tubo et observabitur quod Zacharum liquefiat et copiose aeris bullæ e Zacharo erumpant quæ ascendentes intra tubum inde aquam expellunt adeo ut occupent spatium =le ? 2/3 capacitatis tubi

experimentum 2um

pices recentes in frustula comminuantur et intra recipiens vacuum includantur; observabitur quod post tamen nuntem mercurius in recipiente ascendet ad altitudinem 2 ... pollicum. partes ex pices in frustula comminutas tanta exhiberi copia ut intra 2 menses cogant mercurium ascendere ad 100 pollices, denique humentis virentia tunc mercurius intra 24 horas ascendit ad 20 pollices.

3tium

in fundo vasis metallici aliquam ē cavitas continens unam aquæ guttulam superque affundatur oleum et postea guttula aquæ tegitur vasculo vitreo inverso et oleo pleno deinde vas 3 ... supponitur lampadi accensæ et observantur copiosæ aeris bullæ ex guttaque emergentes et intrare vasculum vitreum atque inde expellere oleum ...

aer ex gutta aquae erumpens in vasculo vitreo occupat spatium multo majus volumine guttae aquae.
Hales Celeberrimus philosophus anglus chymice dissolvendo corpora observavit quod unus pollex cubicus sanguinis porcini redderet 33 pollices cubicos aeris. unus pollex cubicus cornu Cervi redderet 117 pollices cubicos aeris et pollex cubicus ligni quercini redderet 128 pollices aeris ex quibus omnibus concludit maximam aeris quantitatem contineri in corporibus

§ 8vus
De antlia

antlia est machina cujus ope aqua sursum per tubos attollitur estque duplicis generis nempe simplex et composita. inter simplices alia dicitur premens et alia aspirans.

antlia premens exhibetur figura 7a tertia tabula constat antlia A B C in qua datur embolus qui nulla valvula instructus. embolus mobilis per manubrium L 8 7 quod est vectis 2di generis, cujus punctum fixum est in 4 in fundo antliae nulla est valvula sed una reperitur in latere circa punctum B tubi E C aperibilis versus O

& attollitur embolus ultra foramina in anthlea circa punctum K facta, aqua in vase B H contenta statim per foramina illa labitur in anthliam et per depressionem emboli valde compressa aperit valvulam in E et erumpit per orificium O. Deinde rursus attollitur embolus valvula in E manet clausa tum propter pondus aquae in tubo O E contentae, tum propter pressionem aeris externi per tubum O E prementis: igitur quando rursus embolus sublatus erit ultra foramina K aqua quae in vase B H ultra foraminibus elevatione, labitur in anthliam atque iterum per depressionem emboli cogitur exsilire per tubum O E. Descriptae anthliae commoditates sunt e usus: nam praeterquam quod facili negotio et vili pretio comparari possit (potest enim ex ligno construi) inservire potest mundandis aedificiis aut fenestris altioribus, arboribus &c. imo et extinguendis incendiis utilis est, si scilicet eorum flamma nimium non excrevit.

Figura 59 exhibet anthliam majoribus incendiis extinguendis peritam: constat duabus anthliis H, quorum emboli G G nulla valvula instructi sunt, et moventur per vectem BC, cujus punctum fixum est in A, ita ut semper unus deprimatur dum alter attollitur. In fundo cujusque anthliae datur valvula apperibilis

surtum tt, et anthliae communicam in vase infi-
medio per tubos 4 L et 8 L instructos valvulis 4 et
8 tt aperibilibus versus istud vas, quod de caetero
undique clauditur, nisi quod superius illud pertranseat
tubus E L ad fundum vasis pertingens, et inferius
circa L aliquot foraminibus pertusus: tubo 2 L
connectuntur plures tubi ex coreo confecti E 2, 2 3,
3 F &c quae plures vel pauciores, prout necessitas
exigit, sibi jungi possunt per cochleas a 3 &c
et tubus ille intestinum dicitur mediante epistomio E
clauditur communicatio intestini vel aperitur in vase
infimo anthliae medio.

haec ita disposita collocantur in vase R R,
in quod aqua continuo affunditur.

nota quod ex aere aut alia forti materia haec anthlia
fabricanda sit

explicatio: dum attollitur v.g. embolus g aqua propria
gravitate et sic propter pressionem aeris exterioris
elevat valvulam in 5 spatiumque 6 g ingreditur
et eodem tempore depressus fuit embolus g; in aeream
quae in anthlia 3 continebatur compulsus fuit
per tubum 8 L aperta valvula in 8, intra vas

inter antlias mediam. Deinde depressus embolus qua aqua non valeat regredi per valvulam b proiicit per tubum r L in vas inter antlias medium, unde cum adhuc supponatur epistomium E clausum aer in vase isto condensatur in eod: tpre elevatus fuit embolus q et proinde aqua ingressa fuit in [illegible]; et deinde per depressionem emboli q aqua illa quoque pellitur in vas E L: hac operatione saepius repetita, vas E L pro maxima parte repletur aqua, et aer in eo contentus redigitur ad spatium in superiori parte [illegible]: unde ibidem magnopere condensatur et magna vi premit aquam in vase E L contentam et sibi subjectam, atque ideo aqua illa, aperto epistomio E, summa vi per intestinum effluit: cum autem per continuam applicationem nova semper aqua intrudatur in vas E L aer in spatio superiori vasis E L condensatus eandem semper retinet condensationem et propterea [illegible] libus semper viribus premit aquam sibi subjectam, atque ita continuus est effluxus aquae per intestinum qui non obtineretur, si intestinum E communicaret cum antliis mediante tubo E L nam tunc aqua ad singulam emboli depressionem per [illegible] effluere.

[illegible] antlia [illegible] aqua [illegible] ad quam altitudinem elevari possit

antlia aspirans exhibetur figura 3a 4ta tabulæ
Scilicet per tubum gk et cujus extremitas inferior
aquæ immersa est in 8 datur valvula apperibilis
sursum et intra cylindrum g8 ita aptatus embolus
E sursum et deorsum mobilis per vectem 2i generis
B A C, ut illum tubum exacte repleat: in medio
emboli E datur valvula aperibilis sursum,
antlia unde aqua ascendat in antliam aspirantem.
... embolus ... depressus attollitur, nullus aer embolo
superior fluere potest ad spatium E 8, nam embolus
exacte claudit cavitatem cylindri g8, et ejus valvula
ita adaptata est, ut non possit apperiri deorsum:
hinc elevato embolo aer necessario se extendit ad
majus spatium seu rarefit inter embolum et
valvulam 8: igitur valvula 8 minus premitur deorsum
ab aere superiore quam sursum ab aere contento in tubo
8 k, atque ideo aperitur et aer tubi k 8 prompte
ingreditur antliam et proinde rarefit in tubo k 8
donec sit ejusdem densitatis in aere intra cylindrum
contento: ibi aqua ascendere debet in tubum k 8
... premitur ab aere ... aquæ extra
tubum quam ab aere incumbente aquæ tubo inclusæ.
postea depressus embolus aer ... in
valvulam 8 nequit recedi in tubum 8 k ... valvula 8

o sit aperibilis versus k et proinde p depressionem emboli aer ille compressus exibit p valvulam emboli; deinde iterum elevato embolo aer iterum ascendit ex tubo k 8 in cylindrum & z, donec in utroque uniformem habeat densitatem atque ita in utroque adhuc magis rarefactus eo minus premit aquam tubo immediate subjectam quam aer incumbens extra tubum: unde debet aqua ulterius tubum subire, atque ita p iteratam emboli depressionem et elevationem tandem aer supra valvulam 8 contentus exantliatus et aqua elevata ad embolum usque: deinde tum iterum embolus depressus premit aquam sibi subjectam, quae praeterea valvulam emboli aperit et sese embolo superponit; regredi enim nequit in valvula regressum negante: elevato deinde embolo [illegible] aqua ei incumbens et aperit [illegible] tubi [illegible] p orificium Z in receptaculum sibi paratum.

[illegible] aqua [illegible] embolum [illegible] [illegible] antliae quin antlia integre moveat [illegible] subjectas aquam submundet absque eo quod [illegible] ex tubo educendus [illegible] scilicet aqua [illegible] tubo antliae, manet elevata.

Quare aqua embolum sequitur et ascendit in tubum antliae.

R. hoc fit propter pressionem aeris externi incumbentis aquae [illegible], nam in p elevationem et depressionem

embolo aer e tubo expellatur, elevatur adventu
reque at aqua ita in tubo rarefiat aqua tubo
subjecta minus premitur quam aqua in puteo stagnans.
Hic proinde debet e aqua in tubum ascendere
donec in facto aequilibrio elevata columna constituat
in aere premente aquam stagnantem.

Ad quam altitudinem elevari potest aqua in antlia
aspirante?

R. ad 32 pedes, prout exp. experientia [illegible] colligitur pondus
columnae aquae 32 pedum pressione sua valere
columnae aeris [illegible] et protensae usque ad finem
atmosphaerae, adeo ut aqua in tubo antliae ad 32 pedes
elevata et aer incumbens aquae stagnanti sint in mutuo
sint in aequilibrio, dico ordinarie quia aer in locis
subterraneis majori gaudet pondere et elaterio
quam in locis elevatis: unde in illis aqua
paulo altius et in his paulo demissius
elevatur quam ad 32 pedes.

Notandum hic sermonem esse de altitudine perpendiculari, nam liquida
gravitant secundum altitudinem perpendicularem ut alibi
diximus: itaque potest aqua elevari in tubo quantumvis
longo modo ita inclinatus sit, ut sive horizontales
seu partes [illegible] excedentes [illegible] non plus
quam 32 pedibus [illegible] distent

an 90. mediante antlia aspirante numquam potest aqua altius elevari quam ad 32 pedes?

Resp. o potest quidem mediante simplici et vulgari antlia, sed potest mediante antlia duplicata ista nempe ut per primam aqua elevetur ad 32 pedes, et ibidem excidat in receptaculum è quo deinde per 2dam antliam attollitur ad 32 pedes: atque ita si opus fuerit 3tia et 4ta antlia adhibere poterit.

Suppetit & aliud medium scilicet si quanto puteus est profundior tanto profundius embolus demittatur in tubo antliae vg si puteus a superficie aquae habeat altitudinem 40 pedum, in demendus embolus tubo antliae ad 8 pedes profundius quam si a superficie aquae profunditas putei esset 32 pedum. verum est multo difficilior usus antliae quam in aere incumbente embolo et elevanda est columna aquae embolo incumbens et 8 pedes aut amplius alta.

potest quoque elevari aqua ad quamcumque altitudinem mediante antlia posita ex aspirante et premente qualis exhibetur figura 2da 9ta tabula in qua tubus S K est antlia aspirans habetque embolum cum nulla valvula instructum, tubus FC qui communicationem habet cum antlia mediante valvula I Sedum,

et sui versus 9 aperibilis: valvula 8 o. potest plus distare a superficie aquæ in puteo contentæ quam 32 pedibus, prout in antlia simplici aspirante. Si embolus E deprimitur, aer in spatio 8 E contentus expellitur per valvulam 9, et deinde embolus elevatur, aqua ascendit in tubum K 8 donec tandem usque ad embolum perveniat prout in antlia aspirante: si postea embolus iterum deprimitur, aqua inter valvulam 8 et embolum contenta comprimitur et non valens regredi per valvulam 8, neque supervenire embolum E aperit valvulam 9, ascenditque per tubum 9 R. Si rursus elevatur embolus E, valvula 9 manet clausa, cum sustineat pondus aquæ in tubo 9 R elevatæ; tum potest pressionem aquæ adstantis in tubo R et aqua iterum ascendit in tubo K 8 in spatium 8 E: embolo deinde iterum depresso aqua iterum cogitur in tubum 9 R prout ante. Patet aquam ope hujus antliæ elevari posse ad quamcumque altitudinem sicuti mediante antlia premente.

Ignis

De Barometris

Describe apparatum barometri?

R. Sumitur tubus vitreus A B C figura 3tia 4ta tabula una tantum extremitate apertus in C et 30 circiter pollices longus qui in B mercurio et demittitur in ampullam C.

tubus ille totus repletur mercurio et deinde applanatur erigitur, hoc facto experientia demonstrat mercurium habere suspensum ad altitudinem 27 v. 28 circiter pollicum dimetiendam a superficie mercurii stagnantis in vasculo C seu dimetiendam a puncto H usque ad 5.

Quaenam est causa suspensionis mercurii in barometro?

R. presssio aeris mercurio stagnanti incumbentis: nam cum mercurius in vasculo C contentus premat ab aere sibi incumbente et a mercurio elevato in tubo B 5, ut ibidem quiescat, necesse est istas duas pressiones oppositas aequales sint, alias mercurius e vasculo C effluerent: igitur in summitate tubi A 5 nullus datur aer, mercurius in vasculo C contentus tantum premitur pressione columnae mercurii 4.5 in tubo A B elevatae et in columna aeris [illegible]

27 aut 28 circiter pollicum, sit columnam mercurii 27 aut 28 pollicum = librare columnam aeris ejusdem crassitiei et quae ad finem atmosphaerae pretendum et mercurio stagnanti in vasculo [illegible] contendum,

inque altioribus in locis experimentum barometri institutum, ceteris paribus mercurius haeret demissius, quia scilicet ex minori e pressione columnae aeris caeteris paribus quo aer e rarior, jam autem aer rarior e in locis elevationibus.

[illegible] mercurii in barometro computari debet a libella mercurii stagnantis, non columna mercurii a curvatura usque ad superficiem mercurii stagnantis e in altero in columna atque ad eandem altitudinem in loco elevato: [illegible] mercurius a superficie mercurii stagnantis in vasculo usque ad curvaturam [illegible] columnam mercurii [illegible] et ideo pressio aeris externi sustineret columnam a puncto 4 usque ad punctum 5.

[illegible] observasset Paschalis mercurium in tubo torricelli [sic appellatus barometrum ab inventore suo, qui primus hunc effectum pressioni aeris adscripsit anno 1644] altius haerere [illegible] quam in vertice montis deduxit causam suspensionis mercurii in barometro et ascensus aquae in antliam aspirantem esse ipsam aeris pressionem, et hunc effectum nullatenus adscribendum

ea horrori vacui sicut ordi antea isti typro adscribebant quasi ina horreret vacuum sui destructivum; ut autem fictitias hanc naturae et vacuum immediate destrueret patebatur, excogitavit tubum figura 42 exhibitum, qui vulgo dicitur tubus pascha lis et hoc modo describitur.

tubo barometrali GCB in G hermetice clauso innectitur tubus alius BK et ACK K apertus et tres pedes longus: sic praeparatus tubus GCB praestat barometrum simplex et in eo mercurius haeret suspensus ad altitudinem 28 pollicum deinde totus tubus invertitur orificio A vesica obducto, et per orificium K tota reliqua pars tubi GK mercurio repletur: restituto deinde tubo in pristinum statum et digito ad orificium K apposito, orificium hoc mercurio stagnanti immergitur et mox mercurius in tubo GK elevatus descendit ad globum B, quem replet sicut et plenum tubum GB ejusdem altitudinis in globo: mercurius autem in tubo BK manet elevatus ad 28 circiter pollices, tuncque observatur quod vesica claudens orificium A medium in modum introrsum premat. tandem vesica illa exiguo foramine perforatur et mercurius in tubo BK retentus illico totus praecipitatur; mercurius vero in globo B retentus subito sursum pellitur, et post aliquot vibrationes haeret in tubo GB suspensus ad altitudinem 28 circiter pollicum

hoc experimento evidentissime demonstravit Pascalius [illegible] suspensionem mercurii in barometro ipsam aeris pressionem, atque ita feliciter ortum vacui horrorem destruxit.

Post inventionem vasis pneumatici Guericke evidenter stabilitur sequentibus experimentis

1mum

Si barometrum in quo mercurius ad solitam altitudinem est elevatus ponatur in recipiente vasis pneumatici [illegible] extrahitur aer eadem mercurius subdescendit, et reintromisso aere, mercurius iterum ad solitam altitudinem ascendit, et quo magis aer condensatur, eo altius ultra solitam altitudinem ascendit.

2dum

Tubus utrinque apertus, v.g. H R M figura [illegible] una sui extremitate agglutinetur tabulae machinae pneumaticae eique ita ut possit sub recipiente altera ejus extremitate mercurio in vase [illegible] mercurius in illo tubo ascendit ea proportione qua aer sub recipiente rarefit; Si eodem tempore aliud barometrum [illegible] constructum collocet sub recipiente observabis effectus omnino oppositos; nam dum aer extrahitur, mercurius ascendit in uno tubo et descendit in altero; ascendit scilicet in tubo inferiori ea proportione qua descendit in tubo intra recipiens posito; et deinde reintromisso aere in recipiens mercurius [illegible] ascendit in tubo sub recipiente posito et descendit in altero.

nota Itam debere ea vasculi barometri latitudine
ut quantitas mercurii inde egredientis in tubum aut ascen-
dens e tubo descendens nihil in eo sensibilitatem neque
augeat neque minuat: si enim verbo [illegible] foret
illud vasculum e exacte in superiore parte tubi
mutatio elevationis mercurii indicaret: si vasculum
[illegible] 3-plo [illegible] foret, et in superiore parte tubi
mercurius ascenderet ad 3 lin. decies superficies mercurii
stagnantis [illegible] ad unam lin. et [illegible]
altitudo planus mercurii in tubo commutata esset
3 lat. et in [illegible] indicarentur 3 [illegible]

Fig. 13 exhibet barometrum simplare cujus vasculum inferius e
Dr. Simplex: hunc assimilare licet barometrum supra [illegible]
exhibitum in qua tubus B4A in 3 apertus desinit in
ampullam latiorem A: a medio ampullae A usque ad lin.
B 4 sunt 28 cubici pollices mercurii, et ampulla A vacua
e. [illegible] aere: itaque aer incumbens mercurio in B [illegible]
[illegible] in columna mercurii A4: [illegible]
augetur, ita ut in barometro simplici mercurius ascendat
ad unum pollicem; in altitudo [illegible] mutabitur, [illegible]
quantitas mercurii egredientis e tubo B [illegible] augetur
sensibilitas [illegible] in A [illegible] debet quoque augeri
altitudo planus columnae mercurii ab A usque in B ad
unum pollicem, et inde mercurius in tubo [illegible] descendet
ad unum pollicem.
ut mercurii ascensus et descensus sensibiliores evadant,
[illegible] componi possunt barometra.

Item

exhibet figura 5a et a puncto C usque in 3 simile e barometro simplici sunt a mercurio stagnante usque in B seu a C usque in 3 sunt circiter 27 pollices. Demptis aliquot lineis: altera pars tubi BA inclinati ita ut 3 ad A distet spatio duobus circiter pollicibus: praeparato quo barometro, mercurium venit usque in 5, ita ut altitudo quae apparet a puncto 5 usque ad C sit 28 circiter pollicum: mercurium B 5 magis gravitat in mercurium subjectum quam alia columna mercurii simplicis ad unum circiter pollicem elevata, ex altera parte mercurii B 5 sustinetur a lateribus tubi B 5 tanquam in plano inclinato: igitur aer incumbens mercurio stagnanti sustinet prout in barometro simplici columnam mercurii 28 circiter pollicum: cum autem eo major sit ratio tubi inclinati B A ad ejus altitudinem, quo magis inclinatus, unde [illegible] [illegible] mobilis mercurii in tubo inclinato [illegible] [illegible] quo tubus ille magis inclinatur

Item

barometrum [illegible] exhibitum duos liquores continet [illegible] tubo A 9 B 3 [illegible] aperto in 3 ampulla seu vascula A B aeque lata sunt et aliis a medio vasculi A usque ad medium vasculi B sunt circiter 29 pollices mercurii, reliqua pars vasculi A est aere vacua et reliqua pars vasculi B repleta oleo tartari colorato, quod extenditur in tubo angustiori B 3 ita ut

a B usque in 2 decem circiter 12 pollices: vascula A et -
B adeo lata sunt respective ad tubum I 2, ut si liquor
in tubo I 2 ascendit aut descendit non mutatur sensibiliter
libella mercurii in vasculo B contenti.

explico: mercurius in vasculo B. contentus est depressus
a pressione aeris externi, [illegible] et vi pressionis columnae
olei 2 B: pressio autem [illegible] valet elevare mercurium
ad 28 circiter pollices et sustinere ad unum pollicem
quia gravitas enim olei tartari est ad gravitatem mercurii
circiter ut unum ad 12 et ideo mercurius in tubo A g
propter utramque pressionem elevatur ad 29 circiter pollices;
mutato elaterium aeris externi, si augetur, deberet
mercurius elevari in A sed in quantum elevaretur in A tantum
descenderet in B quod sensibiliter fieri nequit, quantitatem
tota columna olei descendet ex tubo angustiori I 2
in vasculum B et proinde tum sola columna aeris pergeret
premere, quae tamen sola sustentat aequat columnam
mercurii A g: igitur columna A h 29 pollicum ut manifestius spectari debet et qua proportione aeris elaterium
augetur tam diminuitur altitudo olei elevati in tubo B 2
et qua proportione aeris elaterium minuitur, eadem augetur
elevatio istius olei: igitur supposito quod aeris elaterium
ita augeatur ut mercurius in barometro simplici ascendat
ad 6 lat seu medium pollicem debet oleum tartari
descendere in tubo 2 B ad 72 lat seu ad 6 pollices
hinc patet valde sensibilem fieri barometri variationem,

loco olei tartari adhiberi posset aqua communis mixta in 1/6 aquae fortis (ne scilicet congelatur) verum in aqua magis dilatabilis sit quam oleum tartari posset, ipsa observari variatio notabilis etiamsi aeris elaterium non immutaretur, scilicet ipsius omnino aut calorem (?) mixtio illa ebullire[t] aut rarefieret

3tium

[illegible] exhibet barometrum duobus liquoribus scilicet mercurio et oleo tartari conjunctum: constat tubo A-C B et 42 circiter pollices longo, et aperto utrinque; vasculis K et C valde ampla sunt; a medio vasculi K seu a bulla mercurii stagnantis usque ad medium vasculi C sunt circiter 27 pollices in medio mercurii: a puncto C usque in B sunt circiter 6 pollices olei tartari colorati et tubus AB multo angustior est vasculo C nullumque aerem in superiore sua parte continet; duo isti liquores scilicet 6 pollices olei tartari et 27 in medio pollices mercurii aequivalent pressioni aeris [illegible] vasculo K: igitur aeris externi elaterium mutatur, [illegible] mercurius in barometro simplici descendit ad 1/4 lineae, debet in hoc mercurius descendere in C, quod vix sensibiliter fieri nequit, quia est liquor in tubo angustiori BC in vasculum C descenderet, et proinde tunc pressio aeris externi praevaleret pressioni columnae in tubo AB elevatae; igitur [illegible] descendere debet oleum tartari in tubo BC ut ejus altitudo [illegible] diminuatur ad pondus aequivalens 1/4 lin. mercurii, et proinde descendere debet ad gradus.

ex dictis facile colliges (minuente elaterio aeris) debeat oleum tartari ascendere in tubo FG ad altitudinem 12 majorem quam mercurius ascendat in barometro simplici.

Barometrum figura 9a exhibitum 3bus [4tum] liquoribus compositum est, estque duplo brevius barometro simplici: tubus A B C D in A B C est portio phialae cylindricae. A, B, C, D ita proportionatae sunt ad tubum B G C, ut earum diameter sit circiter 4 major diametro tubi medii: ab A usque in B sunt 16 pollices mercurii: a medio phialae B usque ad medietatem longitudinis tubi medii seu usque ad punctum G est oleum petrae coloratum: a puncto G usque ad medium phialae C est oleum tartari coloratum: a puncto C usque ad medium phialae D sunt 13 in 1/3 pollices mercurii: reliqua pars phialae D est ab aere vacua.

Ex quo aer incumbens mercurio stagnanti in A premit columnam mercurii A B sursum, pro totis suis viribus et proinde eam elevaret ad 28 circiter pollices: igitur B elevata sit ad 16, columna ista premit adhuc sursum pro 12 pollicum mercurii, quae pressio in columnam B G C exercetur in mercurium C, et proinde ex sola hac ratione mercurius in tubo C D elevari debet ad 12 pollices: sed praeterea superficiei mercurii in C incumbit columna olei 16 pollicum, quae sola elevaret mercurium ad unum in 1/3 pollicem qui utraque

pressione sit agente, debet mercurius in tubo CD elevari ad 1½ pollicem in 1/10.

Cum oleum petrae sit specificè levius oleo tartari quae ambo liquores semper separati manent, et dum barometrum medium vix altitudinem designat, separatio liquorum est in q: d. igitur augetur elaterium aeris externi ad 4 lineas in barometro simplici mercurius in A descendit ad unam lineam et in B ascendit ad unam, adeoque in C est descendit ad unam et in D ascendit ad unam: unde altitudo columnarum A B et C D simul aucta est ad 4 lineas atque ita patet mercurium in D sit percurrere 1/4 spatii quod habet in barometro simplici: sed si descendit ad unam lineam in A seu ascendit ad unam lineam in B, si diameter B sit quater diametro tubi medii, debet altitudo liquoris descendentis in C esse 16 ut et proinde oleum petrae in q descendit ad 16 lineas, atque ita cogit oleum tartari deorsum esse ad 16 lineas.

patet igitur quod in hoc barometro motus liquoris in tubo medio B q C sit 4 sensibilior quam in barometro simplici.

5tum barometrum figura 10a exhibitum est differt a praecedenti quod phiala A innectatur tubus angustus E q A in E apertus, in tubo q: A continentur circiter 6 pollices olei tartari a puncto q usque in A

unde d mercurius descendit in A ad unam lineam, separatio oleorum in L descendit ad 16 lin, et pariter liquor in g descendit ad 16 lin: igitur in duobus locis variationes observantur.

Sed nota quod hoc barometro mercurius in phiola D elevetur medio pollice altius quam in barometro praecedenti, etenim aer externus et in oleo g A premit mercurium A B sursum pro 25 cum medio pollicibus unde in A B sit 16 pollicum mercurius in C deprimetur adhuc deorsum ac dicta ratione pro 12 cum medio pollicibus: sed columna olei 3 L C adhuc ibi premit tota aestate uno cum medio pollice, ergo columna mercurii BK debet esse 13 cum 5/6 pollicum

6tum barometrum quoque conjungi potest tabulae horologium referenti, ita ut index ostendet mutationes altitudinis aeris: tale barometrum exhibet figura 11a, et ipsis potius posteriori applicatione barometrum simplare figura 12a exhibitum in [illegible] I est apertum: 2 vasculae C et I sunt cylindri ejusdem diametri: a puncto C usque in I dantur 26 pollices mercurii, in hoc barometro variationes elevationis mercurii sunt 2 minores quam in barometro simplici; etenim d mercurius descendit ad unam lineam in I ascendit ad unam lineam in C et proinde altitudo columnae mercurii aucta est ad 2 lin: igitur in barometro simplici variatio mercurii duos circiter pollices comprehendit

ut hoc barometro trini variationum uno circiter pollice ab invicem distabunt.

duo pondera G et J funiculo rotulae A circumducto, unum eorum paulo gravius altero, nititur mercurio stagnanti in J: axis rotulae A per centrum circuli ACBE figurae 33ae et ejus extremitati affixus est index: igitur mercurius ascendit in C seu descendit in J, et descendit pondus J mercurio innixum et attollit contra pondus G, atque ita volvitur rotula A in axe suo, et proinde et revolvitur index ei affixus. Si vero mercurius descendit in C seu elevatur in J, sic elevat pondus J et proinde descendit contrapondium G, atque ita rotula A in sensum contrarium circumagitur, et sic et index ejus axi affixus.

Ut index percurrat peripheriam ACBE, si currit in barometro simplici mercurius ad 2 pollices excurrit, seu in hoc barometro ad unum pollicem excurrit, debet circumferentia rotulae A ~~[illegible]~~ aequare unum pollicem et proinde debet ejus diameter facere 7/22 unius pollicis atque in hoc supposito pro singula linea qua ascendit aut descendit mercurius in J, debet index perficere 30 gradus circuli ACBE, ideoque eo magis sensibilis erit motus indicis quo index longior fuerit.

nota barometrum simplex praestutiori reputari nam in tubis inclinatis affrictus mercurii multo major est quam in tubo recto; hocque incommodo praesertim laborat barometrum instar horologii, scilicet inter affrictum axis rotulae: in aliis autem barometris semper aliquo habetur dilatatio aut condensatio liquoris sive aquae sive olei tartari &c. propter calorem et frigus et ideo accuratis observationibus inepta sunt, licet tamen pro usu communi commode adhibeantur, nam variationes in illis valde sensibiles sunt et mutatio proveniens ex rarefactione aut condensatione liquoris, praesertim si adhibeatur oleum tartari in usu communi vix attentionem meretur.

§ 10us De usu Barometri

Praecipuus barometri usus ejusque finis primarius non est praenuntiare tempestates futuras ut vulgus apprehendit sed indicare mutationem pressionis aeris. Longa enim diuturnaque observatione docemur mercurii altitudinem in barometro saepe variari licet sensibilis non sit tempestatum differentia: ex scilicet mercurii ascensus et descensus unice pendet a pressione aeris majori vel minori; illa autem pressio toties variatur, quoties aeris elaterium immutatur

officium qd primarium et fere principalis barometri est duntaxat mutationem elaterii aeris indicare; atque in eo numquam deficit barometrum seu numquam erriat, adeo ut ejus altitudinis variatio sit aeris elaterii mutati signum certissimum, nam mercurius numquam ascendit vel descendit, nisi mutetur pressio aeris incumbentis: haec autem pressio numquam mutatur nisi aeris elaterium mutetur.

minus tu dici potest barometrum mediate ac secundario annunciare tempestatem serenam aut pluviosam, in qua scilicet pluvia imminente aer minus elasticus est, imminente autem tempestate serena magis elasticus evadit, unde sicut ex variata ejus altitudine certo cognoscitur mutatio elaterii, ita ex hac mutatione conjectura potest mutatio tempestatis. dico conjecturari posse, nam saepe contingit vapores ascendere et inde aerem minus elasticum evadere licet non semper inde sequatur pluvia: item saepe contingit paucos vapores attolli et proinde aerem valde elasticum esse, licet tu tempestas apud nos non sit serena ratio prioris est quia vapores ascendentes forsan in rorem vel nebulas, adeo ut decidant antequam in pluvias concrescant. praeterea possunt vapores quamvis in nubes concreti, a ventis alio asportari et ibidem in pluvias resolvi, adeo ut apud nos nullae sint pluviae.

ratio posterioris est quia licet pauci apud nos vapores attollantur, ex aliis tu locis ad nos advehi possunt a ventis, atque ita apud nos in pluvias resolvi;

praeterea variatio altitudinis mercurii ē oriri veri essentiæ.
notandum igitur aeris elaterium maximam habere connexionem in qualitatibus aeris, etenim vapores et halitus terrestres moleculis aeris immixti earum elaterium minuunt, et hinc ratio cur haeret mercurius [illegible] tempore nebuloso aut pluvioso: neque talis ex pluviis halitus aeri immixtos [illegible] et calida ob majorem scilicet [illegible] aestum, adeo ut debeat tunc diminui aeris elaterium, nam isti calores vapores altissime elevant et dispergunt in maximo aeris tractu, atque ita tota aeris pars [illegible] vapores continet et consequenter suam elasticitatem conservat.

Quaenam observantur circa ascensum et descensum mercurii in Barometro?

Rx. mercurius ē ubique locorum eandem in tubis servat altitudinem. altius enim haeret in locis polo vicinioribus et profundioribus quam in locis elevationibus aut aequinoctiali vicinioribus.

Ratio ē varia aeris pressio: nempe in locis polo vicinioribus ob intensius frigus aer ē multo densior: unde fortiori pressione mercurio stagnanti incumbit: in locis autem profundioribus columna aeris mercurio stagnanti incumbens longior ē, et ejus pars inferior mercurium immediate attingens densior ē et compressior, ac proinde validius ē mercurium stagnantem comprimit.

2do mercurius altius elevatur spirante vento boreali et euro et demissius haeret spirante zephyro et austro.
ratio ē quia eurus et boreas zephyro et austro sicciores sunt, adeoque aerem a vaporibus magis expurgatum, et proinde magis elasticum obtinent: [illegible] deorsum spirando aerem accumulant supra terram ubi zephyrus et auster sursum spirantes aeris superioris pressionem enervant et aeri inferiori locum faciunt [illegible]

accedit quod boreas multas particulas nitrosas advehat quae aerem astringunt, eum suo frigore densiorem adeoque magis elasticum reddunt.

Caeterum quibuscunque statim ventis pressio aeris immutatur sed plerique supra nominati aut aliis vehementioribus et spirantibus ex altiori loco deorsum aut ex humiliori sursum illi pressionem augent, hi vero minuunt.

Quandoque est altitudo mercurii crescit dum venti ex oppositis coeli partibus eodem tempore spirant, tunc enim aer accumulatur et atmosphaera altior validiorque redditur.

3tio

Imminente tempestate mercurius plurimum descendit et sub ipsa procella subitos et irregulares motus habet, quia tempestas oritur ex eo quod nubes graviores ex oppositis saepe partibus in invicem incurrant spirantibus fortissimis ventis, et quod nubes superiores in inferiorem decidat: sic autem nubium concursus non procul a terra existat, atque ita aeris pressio pro magna parte elidit ante tempestatem, quandoquidem antequam graviores nubes in invicem incurrant deficiant copiosi vapores sursum fluide sublati qui proinde plurimum enervant aeris elasticitatem, et sub ipsa tempestate pressionem aeris dum minuunt, nunc subito minus, nunc subito plus et hinc subitus et irregularis mercurii descensus.

4o instante aura quae futura est constanter serena hoc advertitur quandoque integro die ante paulatinum ascensum mercurii, et per similem mercurii descensum praenunciatur aura quae futura est constanter pluviosa.

ratione, quia venti orientales aut septentrionales,
quibus nubes et vapores abiguntur aliquandiu
spirare incipiant antequam adveniat aura serenitatis:
venti autem illi aerem deorsum comprimendo
mercurium ascendere cogunt. contra dum imminet
aura pluviosa, vapores copiosi congregantur
et nubes constituere incipiunt: praeterea venti
occidentales vel meridionales tunc spirare solent
qui continuo magis quam deorsum diriguntur aeris
pressionem diminuunt.

5º Variationes barometri eo majores sunt quo
loca remotiora sunt ab aequinoxiali.
ratione quia calor productus a radiis solaribus inten-
-sior fit et aequabilior sub aequatore quam extra
tropicos: unde variatio elaterii aeris debet esse
major extra tropicos quam ibi, tum e mutata tempe-
-rie aeris quoad frigus et calorem, et etiam quoad
quantitatem vaporum et exhalationum quibus
aer impregnatur.
Est notandum sub aequatore aerem esse rariorem,
et proinde ejus elaterium minus quam extra tropicos
enervatum.
ceteras barometri variationum causas singulatim
exponere vix possibile est ob earum multiplicitatem
quae proxime vel remote aeris elaterii immutationem
impediunt [?] unde praecipuas tantum recensere [?]
causas sunt venti, densitas, gravitas, caliditas, frigi-
-ditas et humiditas, aeris variatio vaporum
nubium ventorum &c.

Thesis

Aeris pressio e vera Causa suspensionis mercurii in barometro cohaesionis hemisphaeriorum magdeburgensium, ascensus aquae in antlia aspirante

Id illa e vera effectus physici causa, qua posita ponitur effectus, qua sublata effectus tollitur et qua variata variatur effectus: atqui sublata pressione aeris tollitur ascensus mercurii in barometro, ascensus aquae in antlia aspirante

Prob. min: extracto aere ex recipiente mercurius et amplius ascendit in aspirante quadam specie aeris gravitate mercurius totaliter descendit in tubo barometri, hemisphaeria sponte separantur: praeterea cum pluvia aer extenuatur eadem mercurius in barometro elevatus descendit, et si aer solito fiat densior mercurius ascendit ultra solitam altitudinem: ergo pressio aeris e vera Causa istorum effectuum

Objectio 1a

Aer potius deberet deprimere liquores quam eos attollere, ergo nulla thesis

Atqui antecedens: quia aer liquores premit deorsum: ergo eos non potest attollere

R.D.C. [illegible] liquores non potest attollere quatenus [illegible] C. [illegible] quatenus [illegible] in [illegible] ergo [illegible]; [illegible] vero aer [illegible] mercurio elevato in barometro, sed tt mercurio in vasculo stagnanti, adeoque hunc tt debet deprimere et [illegible] ubi minor est resistentia, et proinde intra ipsum tubum. [illegible] premit liquorem in superficie tubi [illegible] tubum [illegible]: [illegible] in tubum [illegible] ubi [illegible] pressio est.

Instantia 1a.

experientia constat liquores tt elevari ad determinatam altitudinem: atqui juxta solutionem deberent elevari ad quamcunque

probatur ass.: quia causa elevationis est pressio aeris liquori stagnanti incumbentis, atqui illa pressio adhuc perseverat quando liquor ad solitam altitudinem elevatur, ergo deberet liquor adhuc elevari, et proinde ad quamcunque altitudinem ascendere.

R.N.C. quia ex eo quod perseveret causa tt inferri potest perseverare effectum causae proportionatum: jam autem ubi liquor ad certam altitudinem ascendit ut mercurius ad 28 pollices, columna aeris liquori extra tubum incumbentis et columna liquoris in tubo elevati sunt in aequilibrio: ergo ex eo quod perseveret aeris pressio tt [illegible].

debere æquilibrium perseverare

Instabis 2do

Æquilibrium istud fictitium est ergo &c

Resp: quia experientia constat quod idem liquor æque alte elevetur in tubo latiori ac in tubo angustiori: atqui hoc non ita foret si istud æquilibrium subsisteret

Prob. Ant. supponantur tubi A et B mercurio pleni, sicut tubus B sit duplo amplior tubo A; tali casu si æquilibrium subsisteret, deberet mercurius duplo altius elevari in tubo A quam in tubo B

Prob. Ant. ut columna in A sit æque gravis ac columna in B debet esse duplo amplior: atqui ut utraque esset in æquilibrio cum pressione aeris, deberent esse æque graves.

Prob. si ut columnæ A B in una bilancis lance successive positæ sint in æquilibrio cum certo et eodem pondere altri lance imposito debent columnæ A B esse æque graves: ergo ut sint in æquilibrio in eadem aeris pressione et debent esse æque graves

Prob. Cons. a pari

Resp. N. C. et prob. distinguendo C. quod columna 2 latiori mercurii correspondeat columna latior aeris, quæ proinde cum columna latiori liquoris haeret in æquilibrio; sicut et columna aeris minus lata æquilibret

columnam mercurii eadem secundum diametrum: itaque ex-
ista paritas in bilance augeri debet etiam pondus
in eadem proportione qua una columna latior est altera —

Instabis 3tio

quod deberent liquores altius ascendere ex
pressionibus ab aere libero quam ab aere clauso
ergo deberet aqua altius in tubo antlia ascendere,
dum puteus apertus est quam dum clausus
N.C. quia ad aequilibrium liquorum requiruntur altitudines
columnas gravitatibus specificis in ratione inversa respondentes:
atque in puteo aperto major altitudo aeris aequilibrium
constituentis in aqua elevata, quam in puteo clauso
P.si quando puteus apertus est aquae stagnanti
incumbit columna aeris protensa usque ad finem atmo-
sphaerae atque quando puteus est clausus tunc incumbit
columna aeris protensa usque ad operculum putei;
ergo in 1mo casu major est altitudo aeris aquae incumbentis
quam in 2do.

R. D. C. major est realiter concedo tantum virtualiter
N.C. nam aer aquae incumbens quem puteo aperto
comprimebat aer exterior detinetur in eadem densitate
per latera et operculum putei, eodem modo premit ac si
ei adhuc incumberet columna aeris usque ad finem
atmosphaerae protensa: haec autem virtualis altitudo
sufficit ad aequilibrium, quia habetur eadem pressio ex utroque

aeris, qui in eum sensum pona premit praesertim
si sit elastica: itaque colligendo aeris longitudo
ubi conferta ad pressionem inferius excitans, hisque aequalem
pars superior premendo inferiorem eam tenet
condensatam; sublata autem parte superiore
prout in casu per operculum putei, si pars inferior
redit densitate de tincaly elem cum excelit
pressionem ac ante.

nota: si aqua ex scaturigine putei profluens
o succederet in locum aquae exhaustae, nec aer
externus communicaret cum aere incluso in puteo
aqua o semper ascenderet ad eandem altitudinem prout
patet in fonte condensatorio in quo aqua
primo impetu erumpens longe altius salit
quam postea, quia tunc aer magis rarus fit
seu ad majus spatium extenditur: sed in ordinarie
v aqua nova succedat in locum aquae exhaustae
v aer putei communicationem habeat cum aere externo,
ideo solet aqua ascendere ad eandem altitudinem
patet disparitas si urgeatur quod mercurius altius
elevetur in valle quam in vertice montis, quia neque
in casu columna aeris deprimens mercurium stagnantem
realiter et verticaliter longior est quam in aere
tenuior sit in valle quam in vertice montis.

Instabis 4to

plures lapides sibi invicem suppositi plus premunt tum singuli seorsum; ergo columna aeris constans ducentis pluribus quarum altera alteri incumbit plus premit quam illa seorsum

R. disparitas est quod ipsi lapides premant ratione sui ponderis quod majus est in pluribus simul sumptis quam solo seorsum sed aer potissimum premit vi sua elastica qua sese circumquaque dilatare nititur jam vero duae aeris columnae aeque densae et eundem habentes caloris gradum etc habent elaterium sive aequale sive in-aequale extendant ergo aequaliter premunt immediate et premunt nisi vi sui elateri

Instantia 5a

magnus lanae cumulus plus premit quam parvus atqui pro ratione ... premit pro ejus elaterio ergo etc

R. D. ant. magnus lanae cumulus plus premit quam parvulus aeque compressus concedo ant. si parvus inde quaeat aeque compressus ac pars inferior magni cumuli N. ant et pro ... idem est de duabus columnis aeris in ... si nempe columna brevior aeque compressa sit ac densa ac basis columnae longioris.

Objectio 2da

Qui ope enthlie haurit aquam sentit difficultatem atqui juxta thesim hoc o fieret: ergo nulla.

R. Ne. Ra juxta thesim aer elevat et sustinet pondus aquae; ergo enthliam nullam deberet sentire difficultatem.

P. Ci sit globus aliquis e fune pendens sicut A funem sustineret: B manum supponit globo, eumque sustinet: A nullam sentit difficultatem: qa nempe B sustinet globum: atqui aer in casu sustinet aquam in tubo enthliae elevatam: ergo enthliam nullam deberet sentire difficultatem.

R. D. C. ergo enthliam nullam deberet sentire difficultatem ob pondus aquae elevatae C. tatum o deberet aliunde sentire difficultatem scilicet ut moveat embolum quem aer premit deorsum nego C. itaque disparitas est in casu objecto B sustineat globum propria actione et A sine ulla operatione A: ubi in casu thesis aer o elevat aquam intra tubum enthliae nisi enthliam attollat embolum: ut autem embolum attollat tantam adhibere debet quanta necessaria est ad aquam immediate elevandam: qui debet vincere resistentiam aeris embolo incumbentis quia aequilibrium seu premit embolum deorsum pro pondere aquae elevatae

Instab. 10.

Difficultas provenit ab embolo elevando eadem debet sive aqua ad majorem sive ad minorem altitudinem elevetur.

Dabitur quod utroque casu eadem est plane resistentia aeris embolo incumbentis supponitur enim utroque casu eadem latitudo emboli et ideo par aeris resistentia vincenda erit et proinde utrobique eadem difficultas.

R. N. Ci eadem quidem erit columna aeris embolo incumbentis et proinde eadem pressio, sed 2do casu plus premitur sursum quam 1o etenim aer in tubo in aqua elevata e in aequilibrio in pressione aeris aquae stagnanti incumbentis, adeoque est cum columna aeris embolo incumbentis: sed aer in tubo residuus rarior est quam aer embolo incumbens et quidem rarior pro altitudine aquae elevatae, et consequenter aer incumbens embolo pressione sua praevalet aeri in tubo residuo pro altitudine aquae elevatae sive pro pondere istius aquae quo in aqua altius elevata ceteris paribus magis premit et gravius est quam aqua minus elevata, ergo primo casu embolus magis deprimitur quam 2do. Quare in extrahendo istum embolum depressionem superare debeat, majorem sentiet difficultatem 1o casu quam 2do.

Instabis 2do:

Suppono utrumque Columnam aquam adaequare embolum ascendere: tunc embolus e premetur sursum ob aerem [illegible] contentis quam nullus esse [illegible] attentione eam [illegible] embolum difficilem sentiet.

Resp: Neg: [illegible] ratio est quia aqua elevata in tubo statim [illegible] pro parte elidat pressionem aeris incumbentis aquae stagnanti: primo casu embolus nullatenus premitur sursum, adeoque extrahens embolum attollendo attollere debet totam aeris Columnam embolo incumbentis, quae = valet Columnae aquae ejusdem basis in embolo et 32 pedes altae. 2do autem casu embolus mediante aqua elevata premitur sursum pro parte pressionis Columnae aeris aquae stagnanti incumbentis et per aquam elevatam nondum elisa: atque ista pressio elidit pressionem sibi = lem in Columna aeris embolo incumbente, ita ut rursus embolus tantum premitur deorsum pro altitudine aquae in tubo elevatae: quo igitur altius aqua elevatur eo magis embolus deprimitur.

Itaque proprio pondere emboli et resistentia machinae seposita, vires necessariae ad elevandum embolum debent aequivalere viribus requisitis ad Columnam aquae ejusdem cum embolo latitudinis et ejusdem altitudinis cum aqua in tubo extrahente elevata.

eadem e lite elevandam atque ita nihil refert sive
tubus antliae inferior latus sit sive angustus.
similiter qui sustentat barometrum in quo mercurius
ad altitudinem aliquam haeret, dici potest e sustentare
ipsum mercurium elevatum, sed et pondus ipsi aequi-
-valens, scilicet aerem superiori parti tubi incum-
-bentem, quae praecise in aequilibrato est pro pondere
mercurii elevati, est nempe cum in superiori parte
tubi nullus sit aer tubus e praemitur sursum ab
aliquo aere contento, ubi te deprimit deorsum
ab aere incumbente superiori parti tubi, pro tota columna
incumbentis venis

Instabis 3tio

Si hoc ita esset e potentiam vulgaris antliae uti,
saltem de aqua elevanda e ad 32 pedes
Resp. supponatur embolus semi pedalis ut patet e
tali casu in ubi antlia deberet pro elevatione
superari vis columnae aeris diametri semi pedalis
atqui similis columna aeris aequivalet pondere plurium
millium librarum
Resp. si supponatur e tabulae marmoreae diametri semi
pedalis superficiem suis politis rite conjungi:
ex parte contraria adhibendam esse vim plurium
millium librarum ut ab invicem separentur atque
ita ut separentur et vincenda e vis columnae aeris
diametri semi pedalis.

Ad 4um. nam practice superanda e pressio ætheris ambientis, quæ e præcipua causa cohæsionis tabularum, et cujus pressio ... comparabiliter major e pressione aeris, ut patet ex durit... quorundam corporum quæ ab æthere ambientis pressione constringuntur ad istas tabulas separandas = nullo minori vi opus e in vacuo quam in aere.

Instabis 4to

Saltem sed columna aeris embolo incumbentis æquivalet columnæ aquæ æquidiam in embolo diametro et 32 pedes altæ: atqui illa columna aquæ ponderans circiter 400 libras: ergo saltem difficulter fieret exhaustio vulgaris usus.

R. C. qa manus impar e tali pondere elevando.

Ad. ant. manus impar e tali ponderi elevando nulla machina juvante C. ast. machina juvante, nego assumptum. Dic itaque exhaustionem fieri juvante ... manus potentiam juvari, ita quidem ut quæ deque ad 400 libras elevandas sufficeret videtur ad paucas libras elevandas.

collige 1o facilius procedere exhaustionem aspirantem 1o quo aqua minus alte elevanda e.

2o quo angustius e embolus

3tio quo embolus tardius vexet respective ad manum sive quo major e ratio manubrii extra ad aliud vectis brachium quo pendet embolus. pondus manubrio conjuncto ipsam quoque plurimum adjuvat: qa scilicet vires manui mit manubrium deprimenti: verum quidem e q eadi etiam impediat elevationem manubrii sed hac q ad magnam vim e requisit, et quidem ferme e majorem qm quae ad movendam machinam necessaria e: itaque in difficultas certe cum tria consistat in elevatione emboli seu in depressione manubrii, pondus manubrio appendum depressionem manubrii plurimum juvando e elevationem emboli plurimum promovet

Objectio 3tia

experientia constat q si mercurius aere rite expurgatus adhibeatur ad experimentum barometri, mercurius aliquandoque in barometro haereat usq: ad summitatem tubi, licet 60 pollices longi, uno ita maneat suspensus in vacuo prout in academia anglica compertum fuit, ergo elevatio mercurii in barometro debenda aequit hic pressioni R.C.S. aeris pressio impar e librandae columnae mercurii 60 pollicos altae: praeterea habet in illa elevatio licet mercurio stagnanti nullus aer incumbat: go illa elevatio aeris elaterio tribui nequit, et proinde elevatio mercurii in barometro altri causae qm aeri adscribi debet.

R. 5. ... et rumen ... probari ... in Cabin.
objecto comprimibile aeris compares alia ...
quae possit ex parte ... etheris ... premere etheris
sufficit ad sustinendum mercurium aere purgatum
multo altius quam sustentatur in barometro, et in ...
... pneumatico, ubi sola ... actio etheris: ...
... poris mercurii et aere purgati ita stringantur
ut aether ... possit libere transire, videtur ...
mercurium stagnans multo plus premi ab aethere
... mercurius in tubo elevatus: hic enim ...
contingit, plures particulas solidas vitri in summitate
tubi, unde ... ita prementur ab aethere.
Ut autem experimentum illud succedat, requiritur
1° ut mercurius aere sit valde expurgatus, quod obtinetur
per longam mercurii moram in vacuo: sic aether
mercurii poros facile pertransiret et ad summitatem
tubi perveniret ... inter mercurium et vitrum ...
... mercurium deprimeret.
2° ut mercurius attingat summitatem tubi.
3° ut ... fiat ... tubi succussibus: nam per
succussionem separatur mercurius a particulis solidis
vitri, ... solidum ... deprimuntur ab aethere
ac mercurio stagnante: hinc observatur ... agitato
tubo mercurium instar massae solidae ... de...
... si aliqua aeris bulla in mercurio

[illegible] [illegible] a mercurio separaret, etenim cavitate [illegible] [illegible] tubi poterat [illegible] mercurium deperet.
Assignari e potest [illegible] alia causa ejus [illegible] tubi asperitas: si enim interior tubi superficies [illegible] [illegible] [illegible] potest magnam gravitatem mercurii [illegible] sustinere. [illegible] e efficere posse tubi [illegible], si [illegible] sit [illegible] angustior, qualis erat [illegible] experimentum istud in vacuo institutum fuit. ex quibus patet mercurium [illegible] [illegible] latera tubi sustinere posse.
Si tubi interna superficies oleo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] repleantur, mercurius numquam ultra [illegible] [illegible] elevatur; praeterea si tubus amplior fuerit, [illegible] in [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ab experientibus physicis saepe tentatum.

66 [illegible] 4a.

Si non esset causa suspensionis mercurii in barometro, deberet mercurius eo altius elevari quo aer gravior e atqui hoc o fit [illegible].
[illegible] [illegible] aer gravior in hyeme quam in aestate: atqui [illegible] [illegible] hieme et aestate mercurius aeque alte elevatur; ergo mercurius o elevatur eo altius quo aer e gravior et densior
[illegible] [illegible] [illegible] quo aer densior mercurius o elevatur eo altius, nego [illegible] caetera o sunt paria [illegible]
[illegible] [illegible] autem hyeme et aestate caetera o sunt paria

Q° libet aer in hyeme sit densior in aestate e
Calidior augmentum densitas vero a Calore adaucta
elaterum evidenter [illegible]

Instantia 1a

Item tempore turbido aut pluvioso deberet
mercurium altius elevari quam Caelo sereno
Probatur quia caelo pluvioso aer gravior quam caelo
sereno ergo tunc deberet mercurius altius elevari
Resp: licet [illegible] densitas [illegible] deceo [illegible]
dubitatum nil [illegible] eo [illegible] partes quae aer
[illegible] gravitatis [illegible] temperatura
[illegible] et elasticitas [illegible] caelo pluvioso
[illegible] elasticitas aeris [illegible] [illegible]
vapores qui tunc [illegible] [illegible] pestio
[illegible] [illegible] praeterea [illegible] aer [illegible]
impregnatus [illegible] sunt venti [illegible]
aut boreales qui apud nos [illegible]
[illegible] praeterea boreas secum adducit
aerem magis frigidum ac proinde magis
densum magis elasticum

Instantia 2a

[illegible] vapores deberet elaterum aeris
augeri [illegible] minui

p[ate]t 3º q[uod] a ligno fumos salibus [?] p[ro]pt[er] intermixtos vapores
intumescunt,
et etiam vim acquirunt ut salibus frangunt vasa
Quibus continentur, fumos immania attollunt pondera
qo vis elastica Atomorum q[ua]m p[er] intermixtos vapores
magis q[uam] partis aeris ... aeris elaterium
Resolvo: et p[rim]o disparitatem q[uod] p[er] intermixtos vapores
particulae aeris ad invicem se jungant, ita ut simplices
agant in invicem pro ut tum, sed particulae salinarum
fumorum sunt ut plurimum strictiori vinculo inter se connexae
et ita ad invicem se jungunt, quum in invicem agant.
et in p[ro]pt[er] vapores intermixtos magis tendunt
magis quo quam in invicem agunt quam antea, magis
comprimunt eas quas, seorum tensioni resistit.
itaq: in particulis salinarum sunt constituunt fluidum
elementum, licet p[er] vapores magis tendantur
nihilominus longius firmius cohaerent. Verum
particulae aeris constituunt elementum fluidum et
propterea per vapores intermixtos ad invicem separantur
earumq: elaterium enervatur, sicuti enervatur elaterium
panis in spongia per aquam intermixtam,

Finis

Tractatus De Sono

Tractatus de Sono

Sonus quadrupliciter considerari potest: 1° prout est in corpore sonoro, secundum ut est in medio quo propagatur, 3tio ut in organo, 4to tamen affectio animae respondens impulsui facto in nervo auditorio: ut autem sonus, ut affectio animae, ad metaphysicam spectet, tribus tantum prioribus modis hic consideratur.

Recentiores ex pluribus experientiis circa sonum factis dicunt sonum in corpore sonante nihil esse praeter motum vibratorium et elasticum particularum corporis sonori: ille autem motus mediante corpore fluido aut solido similis motui ipsius, et insertum mediante aere communicatur organo auditus, cujus motui respondet in anima sensatio soni.

Articulus 1us

De sono prout est in corpore sonoro

Sonus quatenus simpliciter sic sumi potest motus tremulus et vibratorius particularum corporis resonantis in aeris particulas transfusus et ad aures tandem delatus, per sonum autem intelligitur illud quod plurium constituit sonos distinctos, qui in aliis sonis separari possunt: unde hic non agitur de fremitu confuso qui ex collisione quorumdam corporum oritur.

Sonus ita consideratus dependet ab elasticitate particularum corporum resonantium: etenim sola elastica sunt sonora,

ergo magis quo magis elastica, et hinc Campanae fiunt ex metallis maxime elasticis et varie quidem metallis, ut Cuprum flavum, Stannum Antimonium mixta [illegible] ut stimulata quae fiant duriores ac rigidiores et proinde magis elasticae: campanae argenteae [illegible] sunt sonorae nisi argentum aliis metallis commixtum sit, aut stibium [illegible] tactum.

Sonum dependere a motu vibratorio particularum quod sonum [illegible] confirmant sequentia experimenta

Item

Campanae numquam resonant nisi percutiantur tum quae ipso motu vibratorio particularum quod sonum edunt et tactu percipi potest: non [illegible] elastica quae sonanti [illegible] subsistant, item guttae aquae campanam attingentes per ejus tremorem dispergunt, et si quis campanae sonanti manum admoveat, statim ejus tremorem evidenter percipit; ille quoque motus percipitur in chordis instrumentorum pulsatis, nam sonantissimi pulsatili aeri [illegible] et radiis solaribus [illegible] tremorem subsultare observantur

Item.

Si prope campanam vitream ergo proxime admoveatur extremitas alicujus cochleae solidae, audietur tremor campanae in cuspidem cochleae quae [illegible]

Campana pulsabitur
hoc experimento constat campanam exercere vibrationes
ratione quarum figuram suam sphaericam mutat
in elipsoidalem prout contingit in globo elastico
in planum marmoreum decidente, cujus nempe figura
ante sphaerica fit elipsoidalis ita ut primo major
ejus diameter sit horizontalis et deinde verticalis: ut
autem mutatio figurae campanae pulsatae melius
intelligatur considerandae sunt in campana zonae
circulares quarum diametri in certa proportione decrescunt
ha zonae secundum crassitiem suam ex variis circulis
concentricis composita sunt, itaque zonae malleo
percutiuntur, recedunt et applanantur et fiant ovales
atque postea vi sua elastica iterum restituunt in pristinum
statum sensu contrario applanantur, ita ut diameter
major elipsis fiat diameter minor hae mutationes
alternativae dicuntur vibrationes et ita pars campanae
quae contigua est cochleae, de qua ante, per vibrationes
suas alternatim in eam impingit et ab ea recedit
atque ita oritur in cochlea fremitus.
illae autem zonarum vibrationes contingere nequeunt
nisi earum particulae in punctis earum oppositis solito

magis inflectantur et applanentur, et deinde solito
magis dilatentur et ab invicem removeantur.
Idem contingit in corda tensa cujus v.g. media pars
plectro partitur, assumit enim sub forma pregnanti
pp. vibrationes quas velocissime exercet, quo
fit ut l superior adhuc maneat retenta impressa
d inferior formatur: illa autem corda vibrationes
suas exercere nequit, nisi singulae ejus particulae successive
constringantur seu applanentur et postea dilatentur.
Vibrationes cordae et sonorum campanae dicuntur
totales, vibrationes singularum particularum campanae
aut cordae partiales vocantur, et ab his dependet
sonus, ut patet ex sequenti.

experimentum.

Si corda instrumenti musici tensa o fuerit,
quantascumque vibrationes propagat nullus excitabitur
sonus, quia vibrationes istae in corda producuntur absque
ulla mutatione in singulis particulis cordae et proinde
cum singula particula nullas vibrationes propaget, nullus
quoque sonus editur. pariter si brachia forcipis
prius constricta relaxentur nullus sonus editur, quamvis
brachia oscillationes exerceant. Sed si digito
aut alio corpore duro percutiantur sonus editur,

qa tunc producunt vibrationes partiales seu oscilla=
tiones singularum particularum percipit

Quaere campana fissa non tam amplius edit sonum?
R. Quia in ictum mallei conli sonales spanae
fiant successive in partibus oppositis elipsis
necesse est ut partes fissurae in se mutuo impingat
et mutuas vibrationes totales impediant, atque ita e
impediunt vibrationes partiales, quae a totalibus
dependent, minus tamen minuit sonum fissurae
latiore, qa partes in fissura constituta exercendo
suas vibrationes non ita in se mutuo impingunt
ut pote majori intervallo ab invicem remotae.
pariter impedit sonus campanae, si quis eam
manu tangit, qa contactus iste vibrationes
campanae interrumpit idem proptr conditionem
observatur si tympanum panno tegatur, qo in
pannus vix sit elasticus reagere nequit, atque
ita vibrationes tympani sibi communicatas
quasi absorbet

Quare ita disponuntur mallei tintinabulorum ut post
ictum datum illico ab eis resiliant
R. Qa si mallei in tintinabula delapsi eis insiderent
eorum vibrationes impedirent, atque ita sonus brevi

Celsaret.

Quando sonus expansus nobis apparere possit etiamus, in provenit ex vibrationibus, inter se distinctis?

R. Quia vibrationes illae tam subito sibi incidunt ut impulsus organo per primam vibrationem communicatus adhuc in eo perseveret dum aliae vibrationes ad eum perveniunt; simile ferme ratione qua carbo accensus, et celeriter circumactus aspicitur sub forma circuli ignei.

Quod evidenter patet in variis instrumentis musicis, quorum sonus oritur ex impulsu duarum lamellarum ad invicem, quae sonum edunt continuum, licet impulsus successivi sint et distincti.

An sonus semper dependeat a collisione duorum corporum solidorum qualia sunt v.g. campana et malleus?

R. negative nam excitatur sonus cum certa armonia in aere mediante flabello, quatenus aerem percutiendo in eo excitat vibrationes, quibus mediantibus diversi toni eduntur: imo sonus tibiae seu calami unice repetendus a certo aeris volumine qui ex ore veniens in fistulam massam aeris in tubo contentam percutit: itaque aer non tantum consideratur tanquam medium quo sonus propagatur, sed est tanquam corpus vere sonorum.

Quod autem sonus fistulae a vibrationibus aeris ortus sit ex eo patet, quod si aeris vibrationes impediantur ut occludendo fistulam, ut sonus cesset.

Articulus 2dus

De medio quo propagantur soni.

Vibrationes partiales corporis sonori in perfecto silentio peragerentur, si inter corpus sonorum et organum auditus nulla daretur materia quae transmitteret; talis est enim rerum ordo ut nullum corpus agat in aliud nisi illud vel immediate per se vel mediante alio corpore tanquam medio attingat, nullaque exceptio ab hac generali regula fingi potest, nec nulla allegari possit ratio quae exceptionem stabiliret.

Necessarium ergo est aliquod medium quo sonus ad organum auditus transmittatur, idemque medium debet esse certa densitate donatum, ut partes ejus in invicem fortiter agere valeant.

Praeterea debet esse elasticum ut motum vibratorium corporis sonori concipere possit, nam motus ille ortus ab elasticitate partium corporis sonori: hoc probant sequentia experimenta.

Item

Si tintinnabulum pulsetur in recipiente vasis pneuma-
=tici e quo tantum post extractus est aer, nullus audietur
sonus modo tintinnabulum e attinget recipiens
neque virgam quae pulsatur neque quid aliud quod
solidum.

ratio est, quia aer in recipiente relictus nimis est rarus
factus atque proinde minus aptus ut recipere
valeat vibrationes aptas sonori easque com-
=municare recipienti vel defectu densitatis nequeunt
in se mutuo valide agere. hoc aeris extracti
succedit quidem maxillimum, sed haec tenuiore
et subtiliore, qui et in eam agant particulas aptas
sonori exiguum vibrationis motum communicent.
ex hoc experimento constat sonum esse propagari
per aerem, ut quidam sentiunt, sed etiam per alia
corpora elastica, nam si tintinnabulum sit recipi-
=enti alligatum aut ei mediante corpore elastico
communicatur vel virga ferrea quae pulsatur
attingat, et audietur sonus e si aer valde
sit rarus factus: quia motus vibrationes tintinnabuli
communicat virga aut recipienti et eo mediante
aeri externo.

9

Idem quoque patet in experimento satis obvio: nempe si una extremitas trabis admodum oblonga leviter impellatur, aure applicata alteri extremitati percipitur [illegible] istum impulsum et [illegible] applicata licet lateribus trabis valde oblongae [illegible] [illegible] particulae trabis secundum longitudinem sunt valde elasticae et minime interruptae et ideo impulsum illum facile sibi invicem communicant: verum particulae trabis secundum latitudinem interruptae sunt poris [illegible] hoc experimento demonstrat impulsum in una trabis extremitate factum propagari per seriem particularum trabis parallelam.

Sonum experimentum probat sonum propagari per aquam

2dum

Si horologium sonans lamellae plumbeae imponatur et aliquo recipienti contentum immergatur aquae aere expurgatae audietur ejus sonus: igitur sonus horologii communicatur aeri recipientis in aquam, ipsam transfunditur, et mediante aqua aeri externo communicatur. unde evidenter patet particulas liquidas suscipere motum vibratorium ad soni propagationem requisitum.

neque objici potest hoc experimento fieri per aerem in poris aquae contentum, nam supponitur aqua aere expurgata, et licet aqua aere numquam perfecte expurgetur, dici nequit quod sonus [illegible] ab aere in aqua [illegible]: nam [illegible]

Suppositis deberet saltem sonus debilitari prout debilitatur in recipiente ubi aer rarefactus e: atqui tn aquæ audit ac si aqua nullatenus aere expurgata foret, accedit e q. urinator in fundo maris audiat sonum in aere excitatum ex fragorem tormenti bellici: ergo necesse e ut sonus propagetur p. mas aquæ partiulas, nam impossibile e ut partiulæ aeris in aquæ poris contentæ ubique sese immediate contingant et proinde inter eas mediare debent partiulæ substantiales aquæ, quæ corpus susceptibiles sunt motus elastici ad sonum requisiti

3tium

Si campanula eadem si pulsetur in recipiente, in quo aer condensatur, qua pp.tione aer condensatur eadem sonus intensior evadit, adeo ut si aer ad duplum condensatus e sonus ex duplo majori distantia audiatur, si ad triplum ex distantia triplo majori. hinc aliqui deduxerunt sonum augeri pp.tionate ad densitatem aeris, augetur enim in pp.tione densitatis multiplicata p. pp.tionem elasticitatis: Idem dici potest de corpore sonoro, adeo ut sonus intensior evadat pp.tionate ad densitatem et elasticitatem corporis sonori: unde si elaterum item densitas duplicetur sonus erit 4. intensior; si elaterio duplicato triplicetur densitas, sonus erit 6. intensior.

ratio e 4 si sig Aer sit 2/1 magis condensatus sint in recipiente 2/1 plures particulæ aeris ingruat agit Campanula predicta, qui in recipiente concipi debent 2/1 plures particulæ resonantes sicut sola æque fortiter resonet ac ante condensationem; Cum enim aer contineatur in eadem sphæra quanta in solidis eadem e ab illo Campanulæ ante Condensationem: evidens quod e, quod ratione densitatis debeat sonus esse 2/1 intensior in numero particularum resonantium sit duplicatus: sed præterea qua ipsa ratione condensatus aer, eadem proinde augetur aeris elaterium, adeoque in casu sola particula erit 2/1 elastica et proinde 2/1 magis sonora: igitur sonus debet esse 4/1 intensior: si autem triplicetur Densitas, cum tunc e triplicetur elaterium, sonus foret 9/1 intensior.

Inde petenda e ratio ob quam urinator sub campana inflans buccinam sono edito, admodum commoveatur; hic nempe sonus buccinæ agit in aerem maxime condensatum et Campanæ parietibus inclusum,

Quare igitur aer in casu posito condensatus e ad duplum, sonus e ad quadruplum sed solummodo ad duplam distantiam propagatur.

Si reflectendum sonum propagari secundum sphaeram distantiarum, sed quadratum distantiarum a corpore sonoro, ita ut in distantia, ex: gr: sit 4/1 in sphaera 4 debilior, tamen quaerimus ergo sic vibrationes sunt communicatae circumfluxo et proinde quatuor communicatas esse ad istius fluidi, quorum elementa etiam magis et magis crescunt prout crescunt distantiarum ab centrali seu a corpore sonoro: sonus autem omnis e basi coni cujus vertex est in corpore sonoro, et basis concipitur in superficie sphaerae cujus centrum est corpus sonorum: jam vero superficies sphaerarum sunt ut quadrata diametrorum, debet autem 1/4 — partis si sit in sphaera distanti, tam tunc idem sonus diffusus est in 4 partes particulas aeris, et proinde radii sonori sunt 4/1 debiliores: itaque sonus debilitatur fit in ratione duplicata distantiarum a corpore sonoro sive ut debilitatis luminis.

Articulus 3ius

De sono percepto in organo

Organum auditus pro objecto habet sonum et murmur quae inter se differunt in eo quod sonus constat in vibrationibus aequalibus, sed vibrationes murmuris

irregulares sunt, et in organo impulsum confusum excitant.

ut concipiatur quo ratione fiat et terminetur impulsus in organo auditus expedit ut praecipuarum partium propagationi soni in organo intervenientium brevis descriptio fiat ac singularum usus exponatur.

externa auris pars oculis exposita dicitur auricula quae cartilago tenuis et elastica, sive membrana cuti capitis firmiter annexa, hinc inde prominens et in medium conchae expansa ut scilicet radios sonoros majori copia recipiat. tres habet margines circulares sive eminentias, quae versus cavitatem interiorem inclinatae radios sonoros versus concham reflectunt et eos ibidem congregant: hinc patet quare illi, quibus auricula resecta est, minus distincte audiunt etenim multo pauciores radii sonori ad aures tympanum pervenient: ut autem eorum defectui aliquo modo succurrant auri manum instar conum infestam applicant.

fundus auriculae dicitur concha, quae est cavitas elastica mobilis duabus vel tribus musculis instructa quibus mediantibus ejus apertura applanari, dilatari et constringi potest, ita ut nunc plures nunc pauciores radios excipiat atque ita sonum fortiorem diminuat et debiliorem augeat. conchae adjacet meatus auditorius, qui in tympani

tinae, quae substantia cartilaginea et postea ossea quae flexibus variis seu spiris contorquetur, ut reflexionum numerus et proinde sonus augeatur.

in extremitate meatus auditorii occurrit membrana quaedam subtilis et annulo osseo imposita, nullo foramine pervia, versus meatum auditorium intus concava et versus os petrosum convexa membrana illa tympanum auris dicitur.

tympanum auris videtur exacte claudere meatum auditorium, quantum patet ex ejus convexitate interiorem auris partem spectante, ita ut nullus aer, neque pulveres, humores, insecta &c. ex eo in aurem internam intrare valeant: sordes autem in meatu auditorio accumulatae per foramen quod illic est depositum [illegible] per auris titillationem meatus sic liberatur.

cum autem variis illius motibus ex[illegible] dependet tympani membrana, quae laxari modo tendi debeat, huic operi destinata sunt 4 ossicula scilicet malleolus incus, stapes et os orbiculare.

malleus cauda sua nititur tympano capite suo incudi, cui subjectus est stapes, stapedi connectitur os orbiculare.

quatuor illa ossicula [illegible] et [illegible] musculos [illegible] ut tympani membrana modo laxari modo tensior reddi valeat, atque ita

respondens variis vibrationibus soni apta
evadit. Itaque externa vi [illegible] pars
contrahetur, sicut si [illegible] in pelli debet [illegible]
[illegible] tractio [illegible] in malleolum, qui in altera
[illegible] tympano adhaereat, tympanum contrahere
debet, [illegible] membranam [illegible] efficere [illegible]
praedicta [illegible] plurimum [illegible] organum
[illegible] impediunt [illegible] explodit [illegible]
[illegible] tunc soni violentia et impetus
organum [illegible] malleolus et incus
[illegible] tollentur sive
[illegible] campanula [illegible] pulsans
[illegible] membrana tympani [illegible]
versus cavitatem [illegible] illico [illegible]
[illegible] atque ita relaxatur [illegible] interim [illegible] pre
[illegible] tollenda primo [illegible] et
[illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] cavitatem atque ita fit
ut [illegible] soni [illegible] [illegible]
debilior [illegible] tollendam [illegible] membranam tympani
[illegible] externa [illegible] et [illegible] reddita:
[illegible] [illegible] aperit [illegible]
cavitatem et [illegible] facilitat communicatio soni,
[illegible] [illegible] in cavitate quae
tympani cavitas [illegible] concha interior [illegible] sitas
[illegible] tympanum [illegible] aerem [illegible]

recepit p tubam seu Stachianam quae e canalis
longior ptim osseus et ptim cartelagineus p palatum
protensus et communicans in aere externo, qui oreet
naribus inspiratq in eand: cavitatem hiant quoque
orificia cellularum inpte posteriori sita sicut et 2
fenestrae ovalis nempe qm tegit stapes, et rotund:
quae tenui et tensa membrana tegitq
Cavitati tympani respondet alia ~~[illegible]~~ spelunca
quae dr laberinthus ossi petrosi cavitates ctinens: cavitas
ejus media dr vestibulum ad qd ducit fenestra ovalis
in ista quoq: cavitate extremanda venit cochlea seu limax
cui apponuntq 3 canales semi circulares dict:
Vestibulum seu media laberinthi pars e cavitas in osse
petroso interius formata et tympano vicina,
sita retro fenestram ovalem intq cochleam et canales
semi cculares cui canales in eand: cvitatem hiant p
5 foramina eamq: subit pars mollior nervi auditorii
facile concipitq radios sonoros in vestibulum impulsos
concurrere debere in medio cujusq: canalis et ibidem
eorum collisionem sono excitando maxime idoneam
fieri debere:
cochlea seu limax notatu dignissima sic nuncupatq
qa cochleae figuram exhibet ac in varios sinus et circum
tirflexa e: ejus spirae in initio latiores sunt et
amplioris, sensim vero contrahuntq in duas ptes dividq

cochlea per laminam spiralem quae etiamnum magis et magis contrahitur a basi coni usque ad cuspidem atque ita vibrillae latitudinem ejus componentes magis ac magis contrahuntur et minores evadunt. itaque cochlea sive ductus spiralis in duas partes divisus necessario habet 2 orificia, quorum unum labirinto aliud cavitati tympani inhiat. hinc cochleae lege admirabili ita contortae subtiliores ac molliores nervorum vibrillae super extensae sunt.

ad labirintum quoque referri potest processus mastoideus qui cellulas plurimas continet, quarum beneficio sonus plurimum intenditur.

tandem ultima cavitas est aquaeductus, qui est canalis longior e labirinto productus, in osse petroso insculptus nervum acusticum seu auditorium continens.

nervus auditorius in duos ramos dividitur, quorum unus mollis est et alter durus.

mollis in omnes partes labirinthi diffunditur, durior autem per varios ramusculos tendit ad tympanum ad aurem externam aliasque partes vicinas

Attende quomodo in organo propagetur sonus et oriatur soni sensatio

1° sonus in aere externo ductus incidit in

auriculam et concham ingreditur unde in meatum auditorium infunditur et hunc transmittitur ad tympani membranam quae propter aerem impingentem tremiscere incipit; hujus membranae tremulus communicatur aeri in tympani cavitate extento et qui in eo confluit per tubam Eustachianam, atque ita in isto aere.

Qui in aere externo semper est in aequilibrio pulsus excitatur: hic motus per fenestras propagatur ad fibrillas nervosas, quae internas superficies vestibuli et trium canalium semicircularium vestiunt: agitantur quoque nervi acustici filamenta diversa ad diversas particulas aeris contorta et per cochleam secundum armonicas leges extensa: tandem motus ille per nervum acusticum ad cerebrum usque transfertur et ibi anima sonum percipit.

Quare rebus serius occupati non audimus sonitus probe nos excitantes?

R. Quia spiritus animales istis rebus totaliter occupantur in cerebro ita ut non sufficienter fluant in musculos organi auditus, quo fit ut membrana tympani sit minus laxa et proinde impulsui soni mediocris recipiendo inepta.

Unde est fit quod tempore somni vix audiamus sonum licet satis validum, tunc enim spiritus animales vix fluunt in musculos tympani et proinde membrana tympani minime tensa impulsum licet fortem recipere nequit.

Cur aliquando audimus sonum maxime debilem si nempe exquisite attendamus? quia per attentionem spiritus animales in majori copia influunt in musculos nervi auditorii atque ita magis tenditur membrana tympani et proinde apta evadit ut recipiat impulsum quantumvis debilem, quem communicat auri internae et per eius labyrinthum nervo auditorio.

Quare ex ingenti fragore resultare post surditas? Quia ex impulsu fortiori partes organi delicatiores obstupescunt earumque oeconomia evertitur laxata membrana tympani, adeo ut debitum tensionis gradum non valeat amplius suscipere.

Sic ergo post ingentem fragorem non amplius audimus sonum debilem immediate postea excitatum: quia ne ingens ille fragor tympanum offenderet dilatata fuit membrana tympani quae cum sit dilatata impulsum debiliorem nequit suscipere.

Quare melius auditur sonus mediantibus dentibus tangitur corpus sonorum vel dum ei imponitur os apertum? Quia tunc vibrationes corporis sonori communicantur aeri interno tympani per tubam eustachianam: ob eandem rationem qui surdaster est solet os aperire ut distinctius audire valeat.

Ex quo ulterius patet tympanum non esse absolute necessarium ad sonum percipiendum, quandoquidem sonus immediate propagari potest per tubam eustachianam et ita communicari

seu in cute tympani contexto prout expertus
Aristoteles in cane, cui resecta fuerat membrana
tympani nihil aliud tamen quam ille plane surdus
evasit [illegible] alia [illegible] organi a membrana tympani
simul dependent, et [illegible] illa [illegible] in dispositione
et oeconomia decenti.

Contra vero [illegible] an membrana tympani [illegible]
meatum auditorium [illegible] plurimi [illegible] nullam
ex communicatione [illegible] auditorium et cavitatem
tympani hocque confirmant sequenti experimento
auriculae cadaverum [illegible] repleta fuit mercurio
qui [illegible] penetravit in cavitatem tympani unde mercu-
rio illusio [illegible] aliqui fumum tabaci ex ore possunt
emittere [illegible]

Articulus 4tus

De sono reflexo

Sonus [illegible] ac caetera [illegible] impedimenta
obvia suam directionem mutat, et [illegible]
absorbet, sive [illegible] quorum superficies dura sunt
et elastica, ut [illegible] [illegible] montes [illegible]
[illegible] leges reflexionis, nempe [illegible] reflexionis
[illegible] incidentiae.

Sonus reflexus a directo [illegible] distinguitur
audiens valde vicinus [illegible] corpori reflectenti, quia tunc
uterque sonus [illegible] momento [illegible] organum;
unde [illegible] sonus in [illegible]
[illegible] et [illegible] altius a sono directo distinguatur;
[illegible] corpori sonoro existimus et [illegible] corpori reflectenti
vicinus, [illegible] sonus eodem tempore [illegible] ad [illegible]

Sed ad eum sonus reflexus pervenit postquam impressio
soni directi transierit, et eandem impressionem
repetit.
Si illa sit distantia, sufficit ut quis vocis distincta
bene sonus ei occurrens [illegible]
repetitus audiatur atque ita [illegible] distinctam
longiore tamen spatio repetit sonus per conspectu
edificia, rupes, sylvas, montes et rupes excelsiores
[illegible] iterato auditus
reflexionem soni directi ab aliquo [illegible] sito
in [illegible] ab audiente remoto: unde in templis quæ
[illegible] distantia a parietibus sonum
reflectentibus, possum nulla est echo, sed tamen
sonus diutius durant, quia scilicet varia soni
reflexiones [illegible] sunt quam ut minime
distinctae repetitiones fiant, et secunda reflexiones
ad aurem pertingit [illegible] adhuc [illegible]
[illegible] adhuc durat impressio soni directi
atque ita [illegible] diuturnior [illegible] auditus
sonus
Sicut reflexione congregari possunt radii luminis
atque ita eorum vis notabiliter augeri, sic quoque
[illegible] reflexione congregari possunt radii soni
atque ita sonus reddi multo intensior: hinc
repetendum [illegible] cur sonus in templis [illegible] fortior
sit et [illegible] quia nempe radii soni a parietibus

et formae lateribus reflexuntur et agitantur quae dicit
h. aer immobilis et parieti commixtus e fortius
impellitur, atque ita sonum edit intentionem.

Ideo e vox melius auditur in plateis coarctatis, in
valle utrimque montibus aut rupibus coarctata
quam in planitie?

Explicatur autem in quibusdam aedificiis vox passim
debilis auditur ubinam L.ᵃ ad aliam, licet stantes
intermedii nihil quidquam audiant.

R. Ita illi L.ᵃ etiamsi in camera sive fornice
aedificii atque ita inter se communicationem habent.
Cum autem aer in illis 2ᵘˢ sit immobilis et unxius
lateribus sonum eorum impelli possit per sonum
quantumvis debilem etiamque impulsum communicat
secundum directionem eius Lᵒ ... et firmius sensibili
immobili: in medio autem stantes nihil audiunt,
q.ᵃ aer in medio aedificii e ita immixtus e parieti
ut sonus debilis in eum sufficienter agere valeat in
non sufficienter resistat et condensetur et in eius
vibrationem recipiat.

Unde e potenda e ratio quare sonus perspicit
d. ... sonus applicatur, qui alia e perspicit,
q.ᵃ nempe in sonus applicatae ad aures ... distantium
etiamque magis ac magis debilitatur, motum suum
communicare tandem nequit ... aeri ... et ...
... impellit; jam enim aer juxta ... externus

23

terræ immissæ et proinde percipere via et motum
vibratorium admodum debilem
partibus solidis sonum debere augeri in tubis
vocalibus quorum est maximus usus ad vocem articulatam
longius propagandam, et ea in eis radii sonori
congregati, atque aerem fortius comprimentes, non sonant
o solum in [illegible] eandem directionem tubi, sed
lateraliter et retro tubum: si tubus similis tubis interius
politus esset, et orificium ejus congereret radios
luminis, lumen ultra tubum longe distinctius videretur
quam sine tubo sed circa latera instrumenti obscurius
foret: si ergo sonus reflexus leges luminis reflexi
sequi deberet quoque sonus esset multo debilior circa
latera instrumenti. igitur in sonus æque intensus
sit circa latera tum et retro instrumentum, aliunde
repetenda est vis efficacia istius tubi; dicendum itaque
fixo et aliud [illegible] quoties motum suum imprimit aeri
sonori varie reflectuntur in se mutuo agunt et reagunt,
atque ea fortitudine impellunt aerem in tubo clausum,
et tubi lateribus maximum, etiam aerem in laterum
poros fixum qui adeo fortiorem suscipit impulsum
praesertim si latera tubi sint valde dura et elastica:
unde sonus ad majorem distantiam propagari debet

Sic ut quo vero illud augeat circa latera instrumen-
ti additur instrumento [illegible] motum sonus
vibrationum communicat lateribus tubi et id mediantibus
aeri circumfuso
Hoc e[st] in tympano sunt duae membranae seu pelles
et scilicet [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] membrana
superiori [illegible] et membrana inferiori et lateribus
tympani [illegible] [illegible] communicat et sonum [illegible]
[illegible] aerem [illegible] mediante utraque membrana
et lateribus tympani elasticis aeri externo communicat.
Si inferior tympani membrana abrupta est vel relaxata
plurimum minuitur sonus tympani quia per membranam
[illegible] [illegible] in tam valide [illegible] non sit
amplius adeo fixus et [illegible].
Unde dici potest [illegible] instrumentalis e [illegible]
quae chordis constant, super eorum [illegible] [illegible]
amplitudinem capsula lignea tenui et elastica
scilicet chordarum sonus [illegible] communicetur aeri
[illegible] qui potius [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] verum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
fixum et immobilem qui propterea [illegible] [illegible]
recipere a chordis motum et impulsum [illegible] et
[illegible] quem sua reactione mediante ligno tandem
mittit in aerem externum

Articulus 5tus

De Sonorum sonorumque diversitate

Ex dictis colligi potest corpora sonora diversas posse in nobis excitare sensationes, non solum quia magis elastica et tensa fortiorem et intensiorem edunt sonum, sed etiam quia ratione suae elasticitatis majores aut minores frequentiores exercent vibrationes, a quibus gravitas et acumen soni dependet, quae probe distinguenda sunt a sonorum vehementia et debilitate; vehementia enim quidem soni diversa est pro diversa auditoris distantia; nam debilitas in ratione duplicata distantiarum decrescit; sonus enim in initio est fortior, in fine debilior evadit et remissior, manet aeque gravis aut acutus, quia vibrationes aequali tempore fiunt, nam aeque multas et frequentes perficit vibrationes in fine ac in initio, licet in fine minores sint, atque ita licet sonus debilitetur, eundem retinet gravitatis et acuminis gradum.

Frequentia illa major v. minor vibrationum, quas corpus sonorum certo tempore perficit, tonos varios constituit.

Toni seu distinguuntur in graves et acutos: graves di-

quae producit a corpore cujus particulae tantum contre-
miscent sive minus frequentes certo tempore
vibrationes peragunt acutus, et plures corporis
sonori frequentes exercent vibrationes: unde tonus
est respective ad alios tonos gravis, et qui in
unius gravis e in altius potest esse acutus.
Licet vibrationum frequentia in infinitum variari
possit, exinde tamen semper resultant distincti toni
nisi differentia quo ad earum vibrationum sit notabilis
v.g. si aliqua chorda ita tendatur ut uno minuto ef-
ficiat 200 vibrationes certum edet tonum,
qui tamen non apparebit mutatus licet chorda paulo
plus tendatur ita ut tempore minuti efficiat 201
202 aut 204 vibrationes quamvis in rigore et
physice tonus ille fiet acutior, nemo enim aurium tam
subtilem differentiam discernere nequeat, [illegible] erit sensibiliter
acutior.
Si duo corpora sonora pulsentur, et eorum vibrationum
numeri certa habebunt relatio seu proportio ita ut post
aliquem periodum illi vibrationes simul iterum
incipiant: v.g. si chorda A exerceat vibrationes
1/4 frequentiores quam B, [illegible] 4 perfecerit 4 vibrationes
A et B concordabunt ea tunc B 3 processu absolverint
atque ita denuo illi incipiant: haec unio periodica
duorum tonorum dicitur <u>concordia</u> item <u>consonantia</u> quae

ce perfection que se peut [illegible] ton sub vibrationes
[illegible]
est praeterea duae cordae eundi vibrationem num-
rodi [illegible] perficientes eundem unisone et perfecte
[illegible]

Unanimitatque ex ratione quo frequentiores
[illegible] vibrationes [illegible]
omnes major aut minor vibrationum frequentia
atque in [illegible] hoc dependet a majori vi qua ve
Corda violini pulsatur licet enim tunc vibrationes
sint majores ipsae tamen eodem tempore perficiuntur, sive sonus
sit debilior sive fortior, ut patet in Corda tensa
cujus vibrationes sive majores sint sive minores eodem
tempore perficiuntur; idque proprium est [illegible] e pendulis
[illegible] et hunc sonus alicujus campanae [illegible]
[illegible] sive fortiores sint vibrationes sive [illegible] [illegible]
sint.

experientia observatum est vibrationes esse frequentiores
et proinde sonum esse acutiorem, quo Corda violini
brevior est quo tenuior et quo magis tenditur hoc
probantur [illegible] experimentis

Item

Si duae Cordae A et B ejusdem longitudinis et crassitiei
solum differant quoad gradum tensionis eorumque
vibrationes, sunt ut radices quadratae virium cordas tendentium
hoc est si vires quibus A tenditur sint ut 4 et quibus
B tenditur ut 1, numerus vibrationum A erit $\frac{2}{1}$ numero vibrationum B

25

2^{dum}

Si Duae Cordae AB etc tensione et crassitie solum differunt quoad longitudinem earum vibrationes erunt in ratione inversa longitudinum: hoc est si A sit 2 longior B A 2plo pauciores efficiet vibrationes quam B.

4^{tum}

Si 2 cordae AB solum differant quoad crassitiem dabunt vibrationes in ratione inversa suarum diametrorum, ita ut si A sit 2 crassior B faciat 2 pauciores vibrationes quam B.

hoc experire licet ope instrumenti quod sonometrum appellatur applicando ei 2 cordas quibus in conditionibus supra relatis

bi toni respondeant numero vibrationum cordae sive [illegible] tonum [illegible] [illegible] post [illegible] vibrationes [illegible]

ratio e [illegible] eo velociores debent esse vibrationes [illegible] soni quo ejus particulae sunt rigidiores, atque ita corda magis tensa dare debet sonum acutiorem in tunc ejus particulae sunt rigidiores: jam autem corda eo minus rigida e, quo [illegible] pondere tensa, quo crassior aut longior e.

In [illegible] instrumentis musicis pars sonora sive ea quae pulsatur ita semper e disposita, ut facile ejus longitudo mutari possit, sicut et tensiones [illegible] [illegible] involune

Corda digitis abbreviant ut toni acutiores evadant.
in Clavio Cymbalo quaelibet corda suum determinatum
habet tonum, sed unum cordarum atque illa earum
longitudine et crassitiei varios [illegible] toni efformant
ex earum relatione et Combinatione [illegible] resultant
Concordantiae

in instrumentis aere inflatis e toni variantur augendo
v. minuendo Columnam aeris quae in illis [illegible]
constituit; ut in tibia v fistula columna aeris fit
longior v brevior ratione foraminum, quae ad arbitrium
digitis occluduntur aut aperiuntur: foramen
appertum est, aer ei contiguus communicat in aere
exterio qui impedit ne aer in tibia contentus tam
facile excipiat vibrationes ab ostio fistulae pro-
venientes.

Vocis organum ergo [illegible] pertinet ad instrumenta aeri inflatis
seu pneumatica, licet et de [illegible] instrumentorum cordis
constantium participet.

In primis ex anatomia sciendum tracheam sive
asperam arteriam esse canalem, qui prope fauces p
anteriora colli ad pectus finitur, et in multas ramifica-
tiones bronchiales dictas per universam pulmonum substan-
tiam distribuitur, ut in omnes pulmonum cellulas seu
vesiculas aerem introducere valeat. Caput hujus canalis
vocatur larynx, quae lingula glottis dicta praeditur

lingua peristomium imitatur:

Musculi ~~glottidis~~ labia constringunt, fibrae tendineae
quae etiam officii eiusdem vocales appellari possunt.
pectus musculorum vi ~~attollitur~~ aer exterior in vesicas
pulmonales per canales bronchiales intromittitur, et eandem
[illegible] subito [illegible], [illegible] subit, [illegible] motus [illegible]
tempore pulmones aerem admittunt, inspiratio dicitur, motus
contrarius quo depressi pulmones aerem expellunt
exspiratio dici[tur]: [illegible] autem motus [illegible] respirationis
nomine exprimitur:
his positis totum vocis artificium explicari potest hoc modo:
aer e pulmonibus per ~~[illegible]~~ tracheam ejectus glottidis
fibrillas vellicat easque motu tremulo agitat illae
autem fibrillae pro tenorum varietate majoris vel
minoris tensionis capaces sunt, etiam [illegible]
musculorum qui laryngis cartilaginibus adaptati
sunt, atque ita ex his bene concludi potest vocis
organum participare de natura tum chordarum sonorarum
tum instrumentorum pneumaticorum: scilicet tendineae
fibrillae hinc inde ad glottidis labia protensae
comparari possunt chordis clavicymbali: glottis pro
diversis tonis chordarum habere potest ad fibrillas
agitandas, tum [illegible] pennarum quibus chordae vellicantur:
usus autem aeris pulmonum actione producta fungitur [illegible]

Diatorum atque hic e modus ordinarius quo vox
formatur quin vel aliqui e aspiratu de vocem dicant, sed
oblevans et a aere trachea sublimite formatur
hic ... ventriloqui dicti sunt, verum modus extraordinarius
e, et o vox ita formatur absque fibrillis glottidis
vellicante.

Articulatio autem sonorum in glottide editi formatur
in gutture labiis, gingivis naribus et palato: sed
variis linguae et labiorum motus in eam formandam
praecipuas partes habent.

Alii vocem repetunt a majori v minori glottidis apertura
et a + v − celeritate aeris, qui e pulmonibus per glottidem
expirat, sed hoc omnino inconceptibilis e, et tamen si diversitas
tonorum foret attribuenda diversae glottidis aperturae, cujus
diameter vix lineam superat, deberet illa apertura
variari 9632 vicibus, ut varias tonorum consonantias
et dissonantias producere valeret quod sane concipi
nequit.

Alii putant sonum illum produci a labiis glottidis
in ... mutuo impingentibus, tonorumque varietatem pendere
a majori celeritate fluctus eorundem labiorum: verum hanc
sententiam reprobat experientia.

Verisimilior itaque e sententia, quae vocis organum
statuit in fibrillis tendinosis ad latera glottidis
conjacentibus, quae ope musculorum tendi et laxari
possunt, prout supra dictum e, hoc opinio firmatur
experientiis factis in cadaveribus mortuis, ita ut extra omnem
dubitationem posita videatur.

Solet ex ratum cadaverum tracheam cum laringe extractis [illegible] postea aer in tracheam prout in fistulam [illegible] intromittitur, audiet sonum et vide glottidem observantibus ipsa nullum [illegible] aut ab invicem accedentibus deinde fibrillis glottidis magis aut minus tendantur [illegible] majori aut minori [illegible] quod diversi [illegible] mutata glottidis apertura, quae licet postea mutatis tum [illegible] his experimentis per tracheam sonus [illegible] ejus producitur per tracheam [illegible] et in [illegible] glottide [illegible] clare [illegible]

Praeterea fibrillarum vocalium vibrationes attento oculo sese [illegible] possunt et [illegible] fibrillas [illegible] digitis aut alio instrumento tangentibus et tendentibus [illegible] tono acutiores.

Quod autem in praedictis experimentis [illegible] artificiose in tracheam immittitur [illegible] [illegible]

Tandem unusquisque in se ipso experiri poterit praedicta experimenta [illegible] ita ut fibrillas vocales [illegible] facile observabit [illegible] possit [illegible] acutiorem quam [illegible] propter [illegible] fibrillarum vocalium tensionem et cartilaginis [illegible] cartilaginis [illegible] irritationem [illegible] et in [illegible] diversa [illegible] diversa fibrarum conformatione et [illegible]

aliquid clarum erit et distinctum; si fibrilla vocales
proferentes dispositae sunt, earum ac elaterium
vibrationes impeditum: si vero earum elaterium impedi-
-tum, vel si fibrilla illae humoribus porrectae sunt
vox confusa erit et rauca.

Thesis

Sonus consistit in motu vibratorio
singularum partium corporis sonori
communicato aeri aut cuivis
medio elastico et propagato usque ad
organum auditus

Objectio

flamma candelae juxta campanam resonantem
posita non videtur moveri: [illegible] atqui juxta thesim
deberet moveri: ergo &c.

Resp. ad minorem juxta thesim partes campanae tremulae vibrationes quas peragunt et similes communicant aeri flammae candelae propinquo; et in flammam illam ad minimum ventum moveri: ergo et in eadem posita debet moveri. [illegible] et potentia distinguo ventus constat in motu translativo aeris, quo omnes partes aeris inflammam impingentes eumdem motum ei communicant atque ita flammae [illegible] movent. Sed motus vibratorius et sonus requisitus [illegible] et partes aeris hoc sunt diversimode, sed sufficit ut [illegible] [illegible] partium [illegible]

restituat et ita vox et visus et redditur propagari quae [illegible] ulteriore possunt, sicut flamma candelae hoc munita manebit.

Instantia 1a.

Auditur sonus in vase vitreo ex aere penitus clauso editus atqui hoc fieri non posset.

probo seq. aer in isto vase clausus nullam habet communicationem cum aere externo per vibrationes suas aeri externo communicare nequit.

Resp. Certe quidem aer in vase clausus motum vibratorium a campana receptum facit vibrare etiam vasis poros quae externo communicant: vel ideo in communicationem externum atque ita motus iste vibratorius fervent usque ad organum auditus.

Instantia 2da.

Atqui non potest sonus mediante aere propagari et communicari aeri externo

probo seq. si vas aliud immergatur aqua aere exhausta auditur sonus campanae quae talis propagatio fictitia

probo seq. quia deest medium quod sonum propagaret

atqui hoc dici nequit

probo seq. quia motus ille vibratorius dependet ab elaterio particularum in quibus perficitur atqui particulae aquae non sunt elasticae.

probo sequelam quod elasticum debet esse rigidum et compressibile atqui aqua non est compressibilis.

probo seq. volumen aquae numquam redigi potest in minus

spatium quantacunque vires adhibeantur 3o aqua
e compressibilis adeoque et elastica e destituta
et inepta ad sonum propagandum

Resp. Ad 1m: Ex experientiis quae desuper recitantur
nullatenus evincitur aquam e posse comprimi, sed
solum notari e ea vires quibus comprimatur quas non
certissimum e aquam posse comprimi, cum experientiis
Colligitur sonum propagari per aquam adeoque ea elasticam
utpote susceptibilem motus elastici, adeoque et compres-
sibilis dicenda e. Sufficit itaque, ut sola aquae
particula sit elastica, ut sonus propagari possit per
aquam: ex experientiis de quibus in objectione id solum-
modo sequitur quod massa aquae vix aut ne vix possit ad
minus spatium redigi, quoniam subsistere potest
cum particulam secundum ea compressibilem, etenim
vires quae adhibentur ad aquam comprimendam vix
agunt in solas aquae particulas propter earum soliditatem
adeoque si aliquae incipiant magis comprimi illico
resistunt et nova obijciunt sese pressioni &c.
Praeterea ad soni propagationem e requiritur ut aqua
sensibiliter comprimatur nam dum sonus in aere editur
e observatur mutatio mercurii in barometro quae
observari deberet si aer per sonum sensibiliter com-
primeretur.

In illis 3tio

atqui sonus videtur provenire ab elaterii corpus sonori

positis qa corpus o e eo magis sonorum quo e magis elasticum.

p[illegible] campana eburnea o e tam sonora qm metallica atque tn ebur e magis elasticum qm metallum

[illegible] e [illegible] sonus fortior o solum desumitur ab elaterio, sed e a majori densitate corporis sonori nam quo densius e corpus atque spissius eo plures sunt particulae resonantes jam autem ebur levius e metallo.

praeterea sonus dependet ab elaterio o totius corporis sed [illegible] corporis particularum: jam autem licet materia [illegible] eburnea sit magis elastica qm materia metalli, tn e [illegible] corporis particulas e magis elasticum sonum potest in campanula [illegible] item in pila ex lana confecta: licet vis enim [illegible] filamenta [illegible] simplicia e sint elastica, pila tn e elastica, in [illegible] sonus consistit in vibrationibus o totius corporis sed particularum [illegible] particularum, fortior debet ee sonus [illegible] particulae corporis sonori sint magis elasticae licet totum corpus sonorum esset minus elasticum [illegible] qua [illegible] sonus o bene propagat [illegible] campanulam lanea-

quantum sit elastica

Objectio 2da

experientia constat sonum aequ. celo propagari
tam a pluribus quam per sonorum atqui hoc constitit
in theri [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] aer [illegible] magis elasticus
et [illegible] [illegible] [illegible] magis [illegible]
[illegible] sonus [illegible] pervenire ad certam distantiam
[illegible] [illegible] sonum et debiliorem
licet autem sonus debilior sit aut fortior, [illegible]
aequ. celo propagatur
atqui sonus debilior debet tardius propagari
[illegible] quo debiliores sunt [illegible] [illegible]
et tardius [illegible] pervenit ad certam distantiam
[illegible] quo sonus debilior eo tardius propagari debet
[illegible] [illegible] [illegible] sonus propagatur
[illegible] elasticus et vibratione [illegible] [illegible]
comprimunt et [illegible] [illegible]
[illegible] in [illegible] [illegible] [illegible]
atque ita aliae [illegible] [illegible] eodem modo comprimunt
quo [illegible] compressae sunt similes vibrationes [illegible]
[illegible] maiores quo sonus intensior est ita

fit ut semper eodem tempore [illegible] sive extinguantur
[illegible] opinione elasticis: si enim major fuerit impetus
majori erit expansio, itaque [illegible]
Accedunt etiam particulae ut dictas vibrationes
absolvant. idem potest in chorda tensa quae semper
eodem tempore suas edit et reddit [illegible], sive fortius
sive debilius impellatur.

Itaque sonus fortior magis spatium percurrit quam
sonus debilior, secundo tempore atque [illegible] spatium percurrit.
observatum autem est sonum tempore unius minuti
2di percurrere 173 [illegible] sive 1038
pedes parisienses. igitur mediante sono determinari
potest distantia ab aliquo [illegible] tristium
[illegible]: [illegible] summa tormenti
ad centum locum [illegible] est [illegible], [illegible]
[illegible] et minuto secundo [illegible] a [illegible]
ad auditum [illegible] et pro [illegible] minuto secundo
[illegible] sunt 173 [illegible] potest
[illegible] distantia [illegible] adhibendi [illegible]
geometricae; [illegible] ad cognoscendam latitudinem
[illegible] fluminum &c.

praeterea mediante sono cognosci potest [illegible] venti;
si enim sonus, qui consistit in motu aeris [illegible]
debilitatur per ventum nisi in quantum particulae aeris
tempore quo exercent suas vibrationes per ventum
transferuntur propius vel remotius a corpore sonoro;

unde si ventus sit [illegible] ad directionem soni versus certum locum sonus citius perveniet ad istum locum, ac si aura foret tranquilla: si vero ventus sit directe contrarius directioni soni, ad istum locum sonus perveniet tardius; ita ut si v.g. locus ille distet a corpore sonoro 173 hexpedas, et sonus solum perveniat ad aurem post 2 minuta secunda colligendum sit ventum 173 tales hexpedas crevit perduxisse tempore 2 minutorum secundorum; e contra si directio venti eadem sit in directione soni citius audietur sonus; ut si recta sit distantia loci a corpore sonoro 346 hexpedarum et sonus audiatur tempore unius minuti secundi, inde [illegible] concludi poterit ventum [illegible] 173 hexpedas [illegible] minuto 2do et [illegible] in tali [illegible] audiri [illegible] ex distantia [illegible] majori

Objectio 3tia

[illegible] concentus musicus atqui hoc explicari nequit juxta theoriam [illegible] nulla.

[illegible] [illegible] tonorum [illegible] a majori v. minori [illegible] vibrationum quas excitat [illegible] sonorum, [illegible] diversi toni in eadem aeris mole excitati deberent confundi,

Ph. C. Si pulsetur chorda violini, quidni o mutatis ejus tensio aut longitudo unicum producere possit sonum principaliter, qu. eadem materia aeris unicum tonum recipere possit et propagare

R. R. C. qu. considerandum est sunt particulae aeris sanguis aeque elasticae, sed potius in eadem materia distinguenda sunt particulae in infinitum variatae diversa magnitudine crassitiei tensione et hinc adeoque diverso elaterii gradu donatae ita ut minores sint unisonae sono acutiori aptae ad recipiendum et propagandum sonum acutiorem, majores vero idoneae ad sonum graviorem recipiendum et ita multis tonis et qui in ea aeris materia reperiuntur particulae sibi unisonae ad quas eadem vibrationibus suis forte ipse excitet atque ita diversi toni in radiazione materia excitati distincti maneant

Instabitur 10.

Atqui licet in aere sint particulae diversi elaterii, ideo tamen sibi tertio possunt esse distincti.

Ph. C. qu. sonus acutus est cum impellit particulas minores et sibi unisonas, sed et majores et tonus gravis est impellit particulas minores, qu. ipsa aeris particula impellit ambos tonos, qui deinde debet confusio sonorum.

R. N. C. quia licet idem tonus agat in aliis aeris particulas, agere tamen praecipue in eas elasticitate quarum elaterium

ubi tam e ara[illegible] eterum fragat in unum quae perficit 2 vibrationes prae quo [~~tempus~~] corpus sonans 1 perficit [illegible] corpus sonorum secundam vibrationem incipit particula illa jam 3/2 vibrationis perfecerunt atque ita incipit particula corporis per quod in corpore sonoro, atque ita et illae partes quae corpori sonoro sunt unisonae

attamen quo in [illegible] posito [illegible] corpus sonorum 2 vibrationes perficit illa particula 3 vibrationes absolvit. apta reddit e incidere quando corpus sonorum [illegible] aliam vibrationem, atque hinc ultra tonum principalem quem [illegible] [illegible] particula unisona [illegible] audiuntur alii toni secundarii notatuque dignissimi.

Consonantia octavae est [illegible] unum corpus eodem tempore perficit 2/1 plures vibrationes quam aliud, quintae vibrationes unius sunt ad vibrationes alterius ut 3:2. quartae vibrationes sunt ut 4 ad 3. tertia major vibrationes sunt ut 5:4 tertia minor vibrationes sunt ut 6:5

igitur audire [illegible] particularum quae sunt 3/2 magis elasticae: patet tunc audiri [illegible] – [illegible] illa particula quae sunt 2/1 magis elasticae primo corpore sonoro [illegible] et post 2 vibrationes iterum apta

sunt incipere in ipso sono adeo [illegible] partium
atque ita audit ex se destinctum in tuo principali
Qui propagat per potentias quae vibrationibus
simplex incipiunt in ipso sono: sed quae destinctum
audit quia 5to q. e fibrillae subsequenter quam
impelluntur solis duobus vibrationibus quid [illegible]
ubi subsequenter tam impelli nequeunt nisi solis
3bus vibrationibus. quantum ad 4tam nonam e
dissonantia, quandoquidem illae impelli nequeant
nisi solis 4 vibrationibus atque ita jam diu
manebit sui impulsus [illegible] advenit.

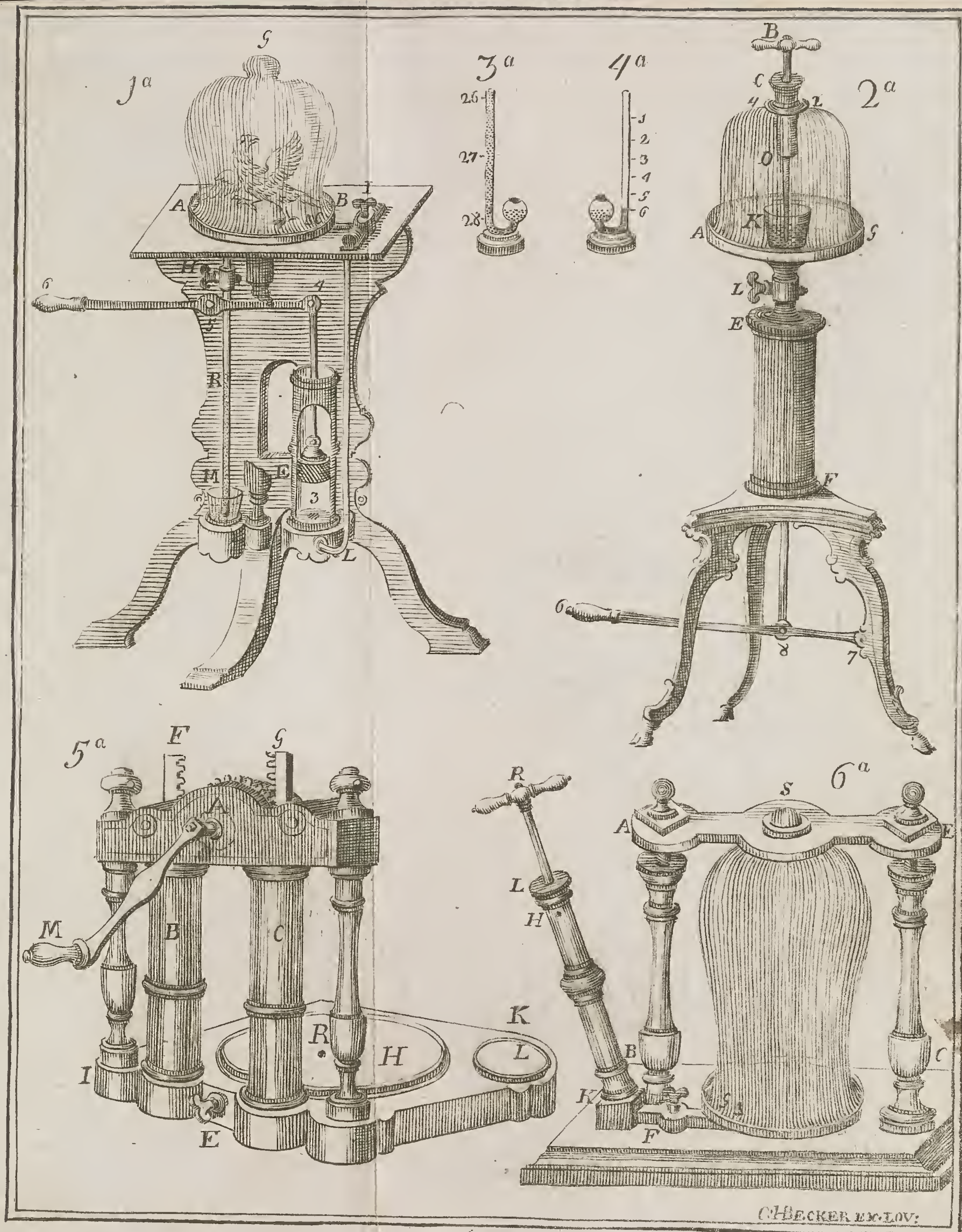
Instabis 2do

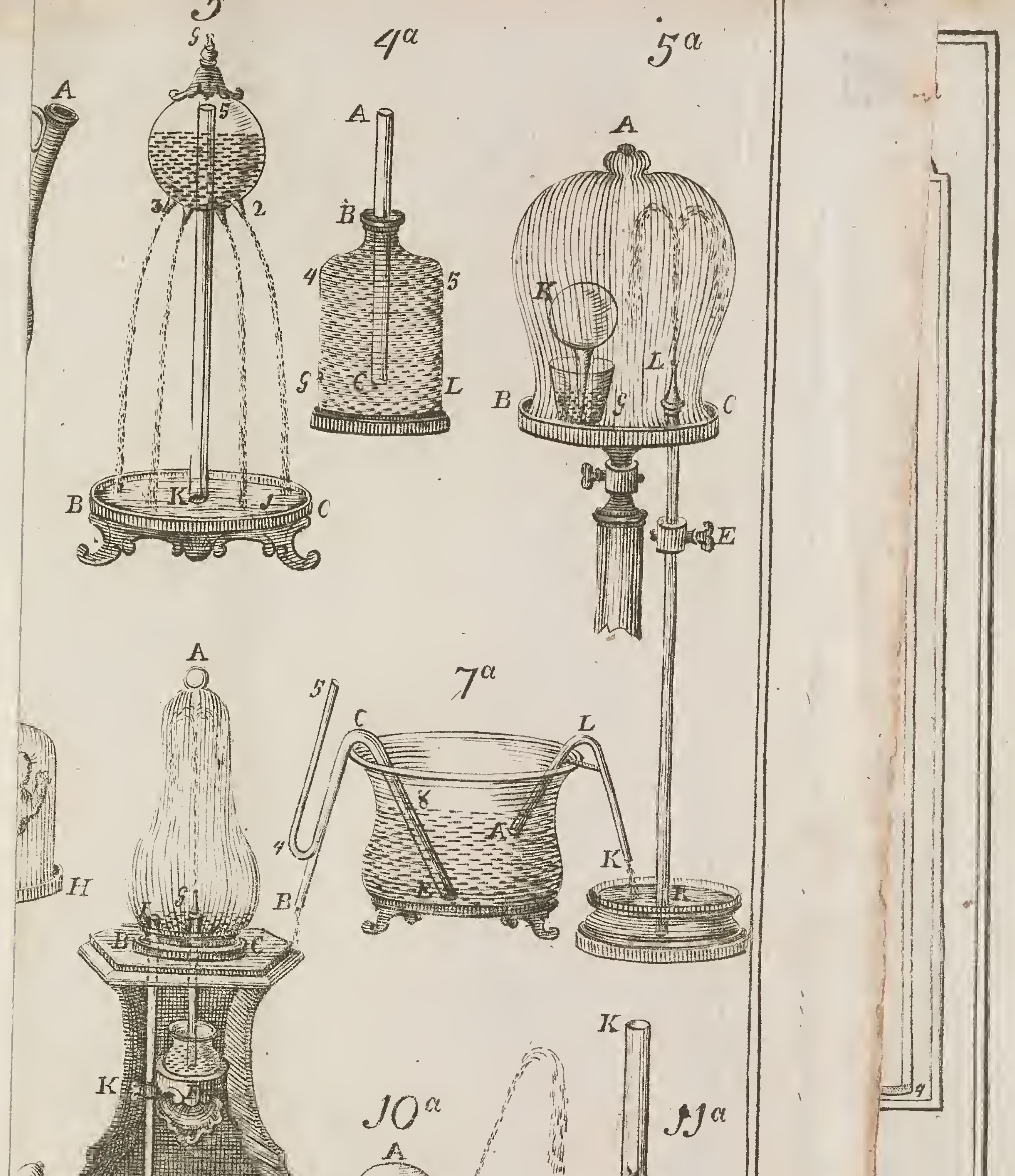
Licet illi toni destincti maneant in ea mallo [illegible]
e post tamen percipi consentius mutuus
Prob. ass. Quia omnes illi toni eodem tempore constituunt organum
=dum auditus atque corda fibrillarum tenuium tonum
principalem tempore post [illegible] organum auditus
e post. omnes illos tonos [illegible] percipere.
Resp. N. C. ratio e quia lamina spiralis quae e pars
principalis organi, constat fibrillis diversae magnitudi-
=nis crassitiei et longitudinis quae terminantur in nervo
auditorio, et inter illas aliquae sunt unisonae
tono acuto alia tono gravi etc. et sic quilibet
tonus predestinctam nervi auditorii fibrillam
propagatur usque ad celebrum

et naribus, unde nascitur ut aliquae ex illis
Levius sonus afficiunt et impellunt, ex quibus
impulsibus resultant affectiones grati
aut ingrati; nam si impulsus suavis sit et moderatus
et in quadam varietate harmonicus, aliquas
nervorum fibrillas simili motu agitabunt, quem
in laetitia recipiemus. Sin vero impulsus fortior
sit nec [illegible] fibrillas validius impellent
aut invertent earum dispositionem et aeconomiam,
atque ita oritur affectus ac ingratus.
Ex his aliquomodo colligi potest quo ratione soni
varii variant in hanc ex illis valeant passiones.
Item quod [illegible] sonum [illegible] quod potest ani-
mum [illegible] [illegible]. Scilicet eorum eorum
[illegible] passionum varia instrumenta denotantur
eventus [illegible] [illegible] ex variis equestri gestibus
et motibus [illegible]. [illegible] impressionem
[illegible] sonus [illegible] in substantia nervosa [illegible]
Certo [illegible] quod [illegible] [illegible] [illegible]
sonus ita afficiet nervos totius corporis [illegible]
[illegible] [illegible] pluribus [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] totum opus: [illegible] aliqui
[illegible] [illegible] [illegible] totum [illegible] [illegible]
[illegible] cantant.

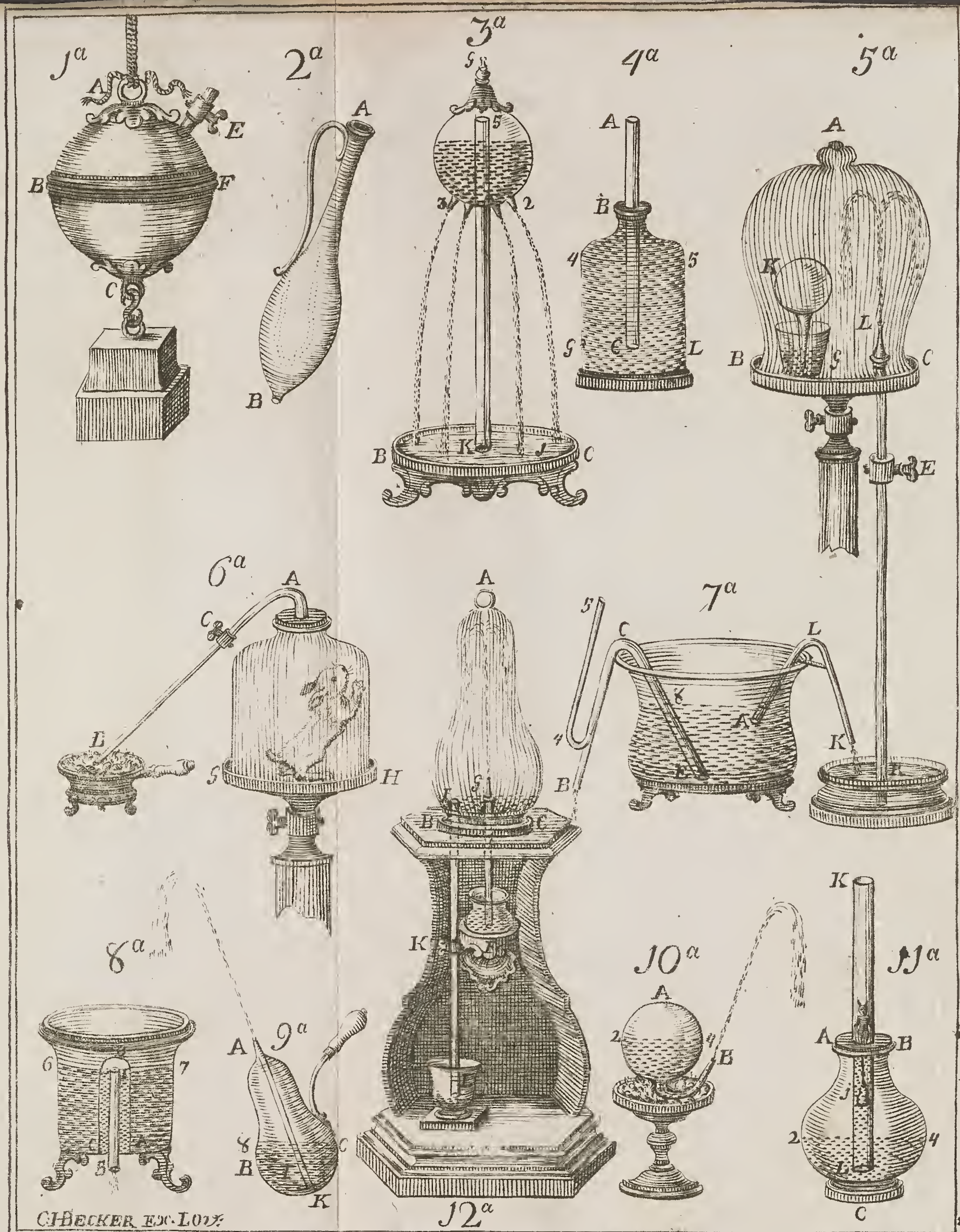


3ª
4ª
2ª
6ª
C.H.BECKER EX. LOV:

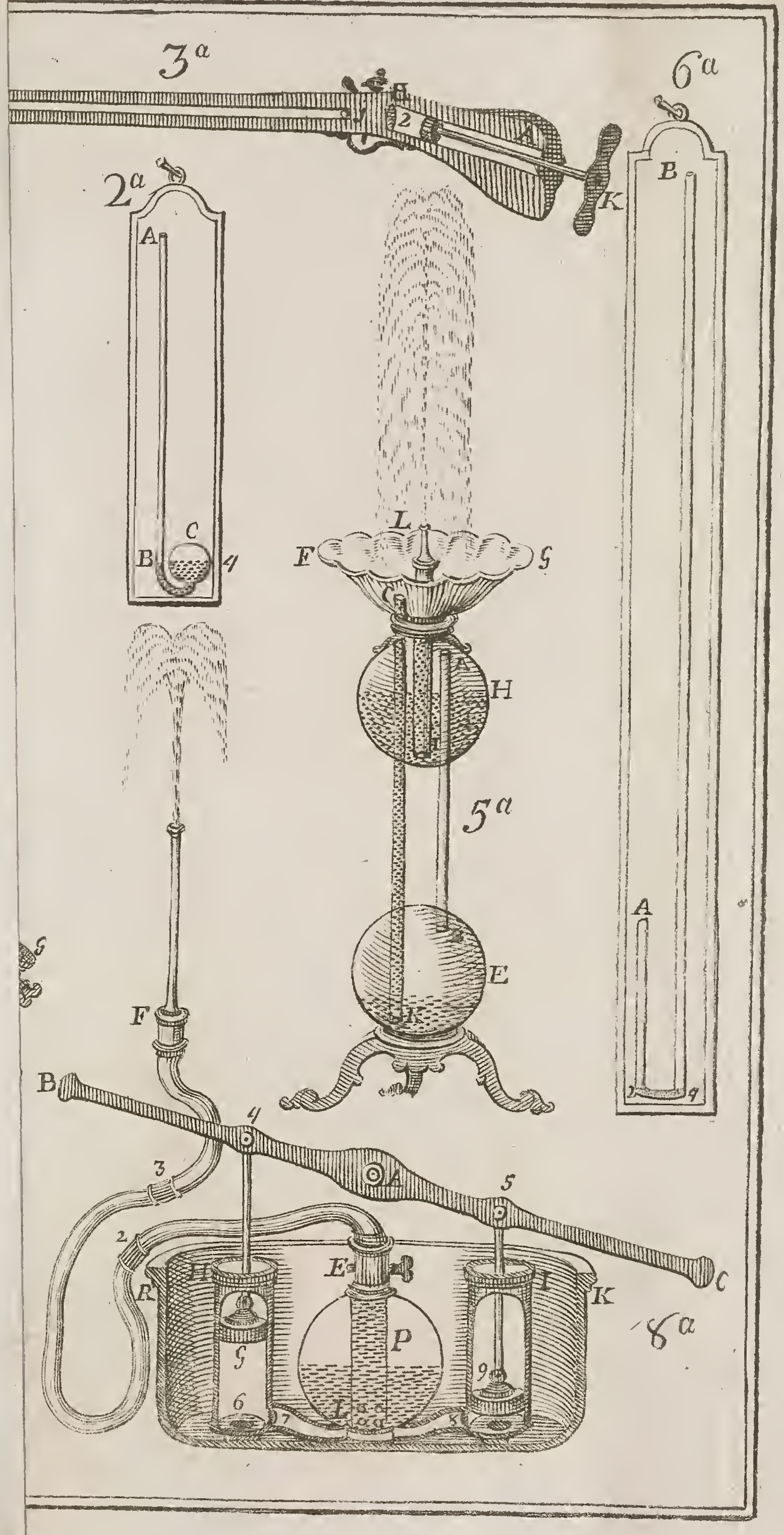

1a
2a
3a
4a
5a
6a
C.H.BECKER EX.LOV:

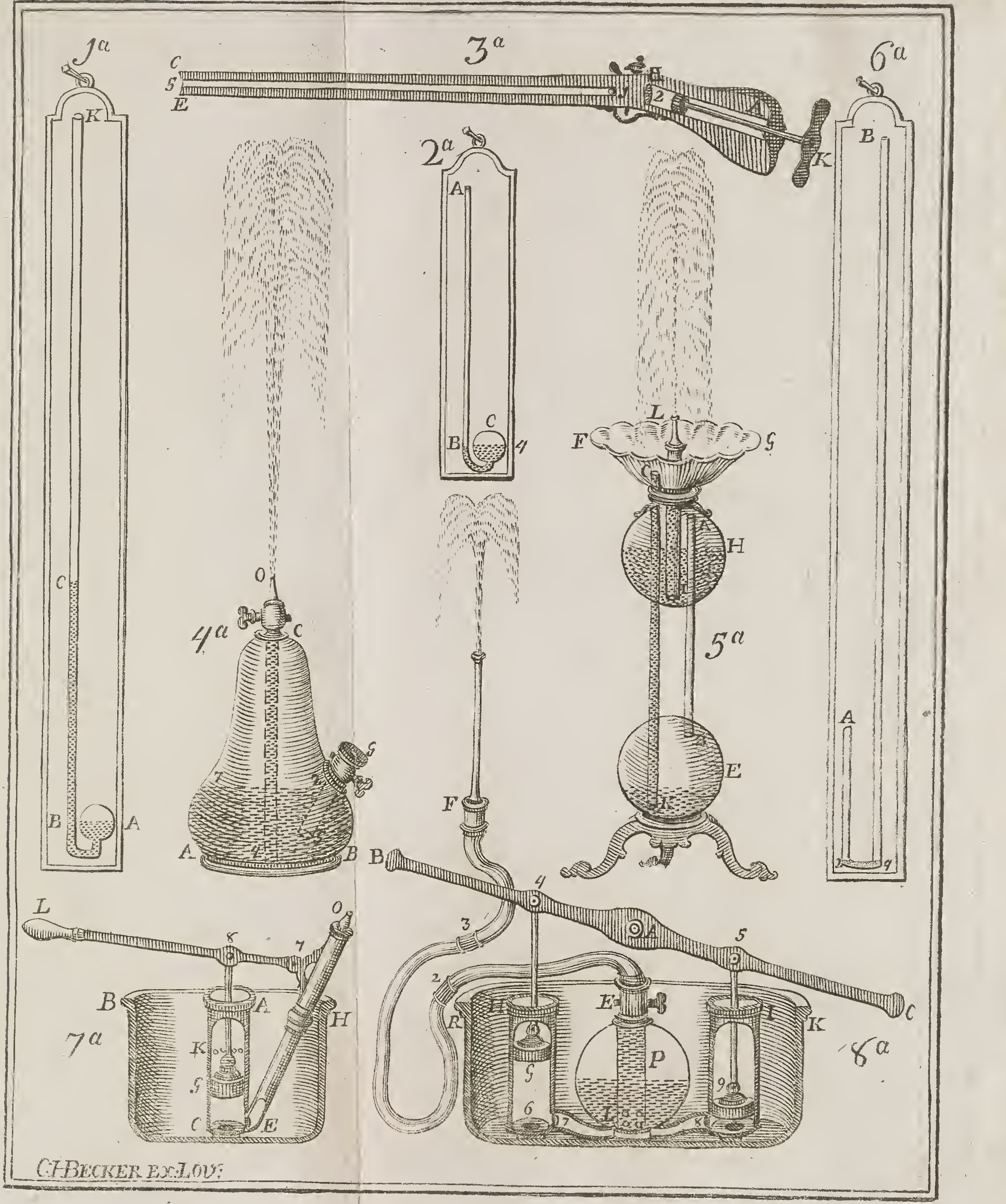


4a
5a
7a
10a
11a
12a
8a

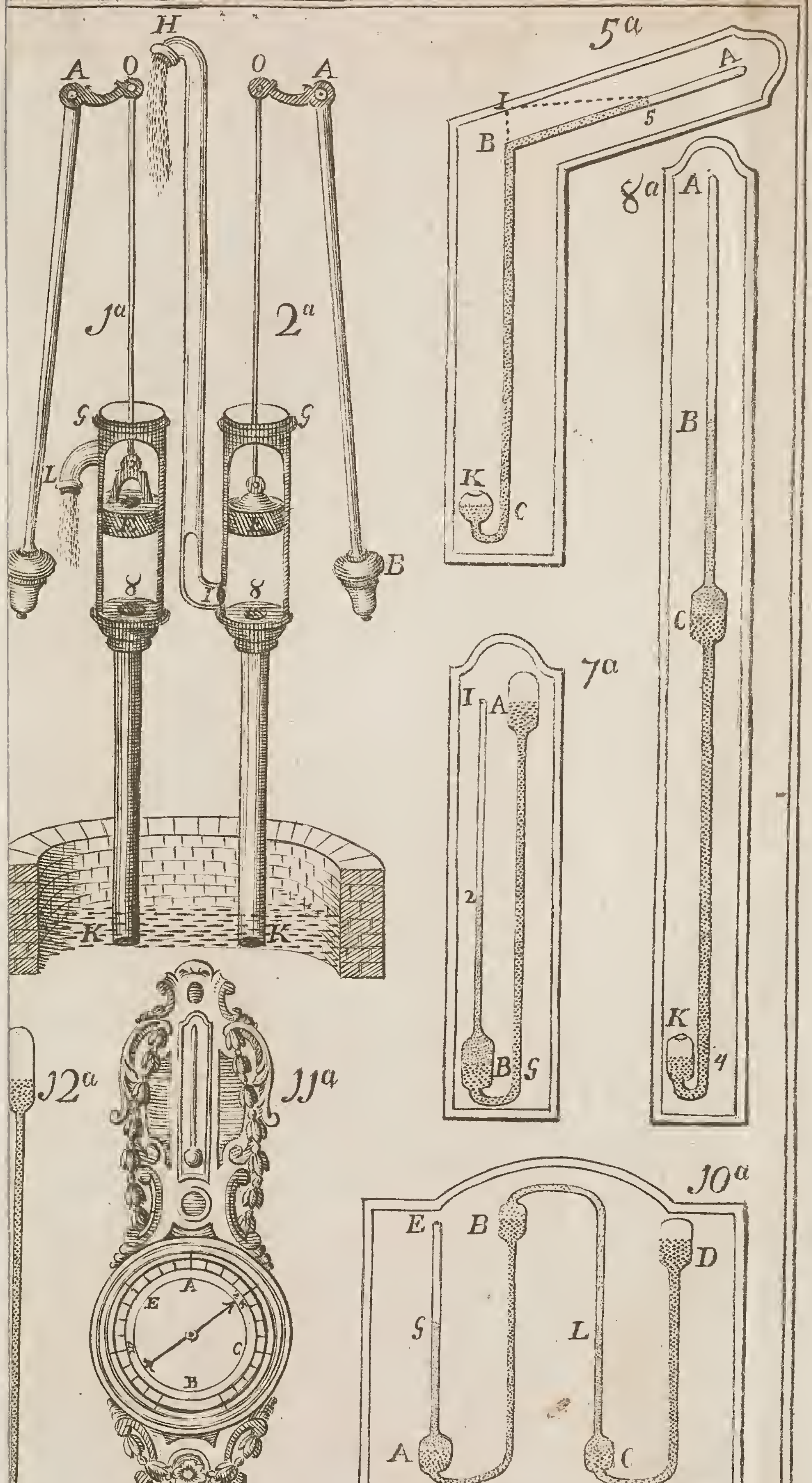

1ª
2ª
3ª
4ª
5ª
6ª
7ª
8ª
9ª
10ª
11ª
12ª
C.I.BECKER EX·LOV.

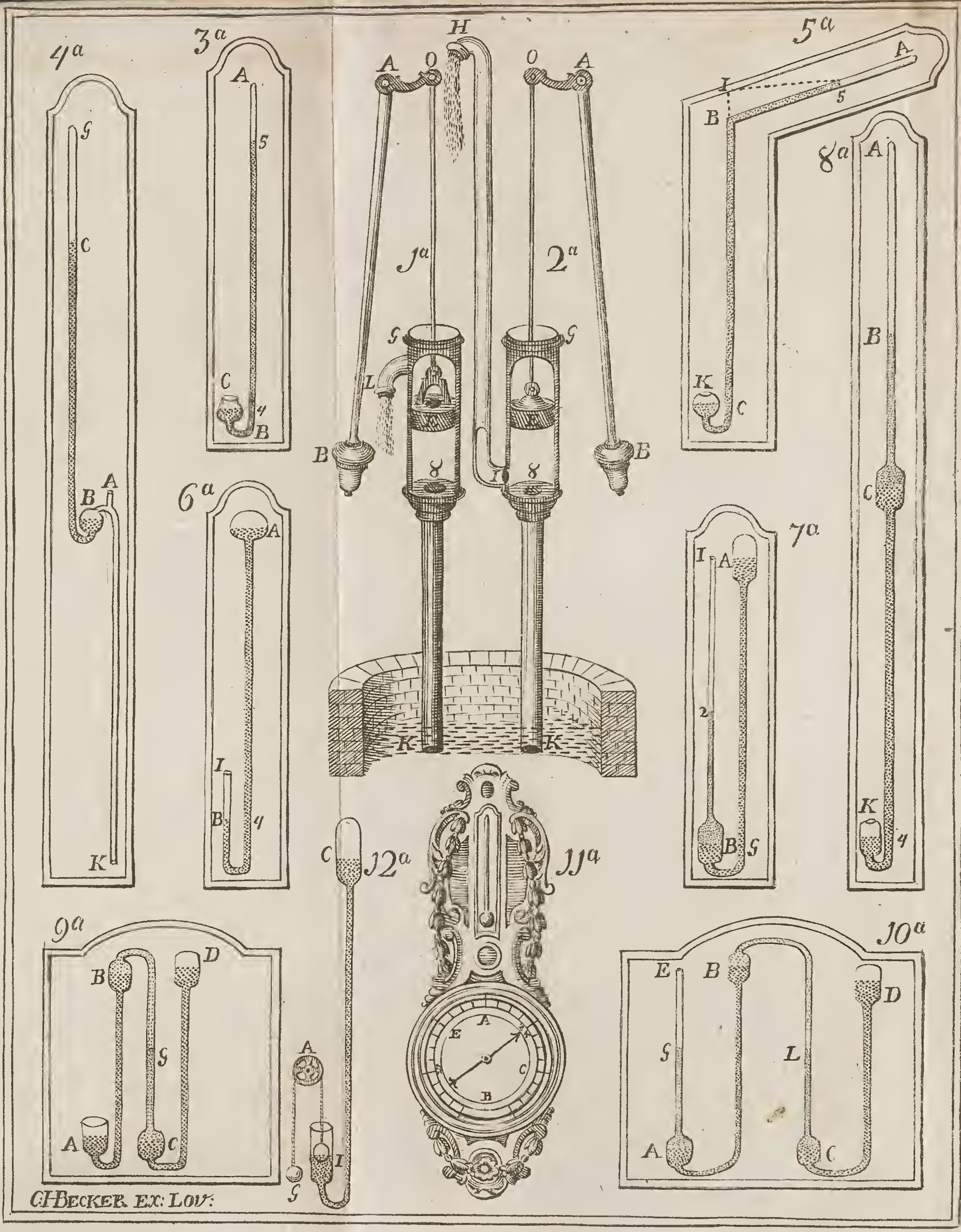
AERE tav: 3.





C.I.Becker ex: Lov:


1ª
2ª
5ª
7ª
8ª
10ª
11ª
12ª


4a
3a
1a
2a
5a
8a
6a
7a
12a
11a
9a
10a
C.H.Becker ex: Lov:

MSS
834B
RB
NMAH
Vol.1

Kok, H.
Physica.

Manuscript.
1774.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00331944 9
nmahrb MSS834 B
Physica